



Développement
Harmonic Drive France rebondit de 15%

N°208 - MAI-JUIN 2021

Matériau

Une solution autolubrifiante en toutes conditions

Lubrifiant

Pour bien choisir son huile « éco-compatible »

Réglementation

Artema impulse une norme sur le bruit

Agroalimentaire

Un secteur à la croisée des chemins



Maintenance

Détecter les fuites dans les processus critiques

Hengst reprend l'activité filtration

de Bosch Rexroth

Le Coin Techno d'In Situ

L'hydraulique dans la viticulture

fluides & TRANSMISSIONS

OLÉO-HYDRAULIQUE - PNEUMATIQUE - MÉCANIQUE - ÉLECTRIQUE

Transmission de puissance

Des solutions « clé en main »



François Porel, Hydro Leduc :

« Notre défi : réussir notre transition vers les véhicules électriques »





CBF HYDRAULIC.
PRECIOUS
FOR YOUR BUSINESS.

DE 1986 LES MEILLEURES VALVES ET COMPOSANTS
HYDRAULIQUES POUR VOTRE TRAVAILLE.

cbfhydraulic.com



INDUSTRIE LOURDE / AGRICULTURE ET FORESTIÈRE / LEVAGE ET MANUTENTION

CBF hydraulic®
VALVES ET COMPOSANTS HYDRAULIQUES

Rappels de couverture



© HARMONIC DRIVE



© FESTO



© OMRON



© HYDRO LEDUC



www.fluidestransmissions.com

Directeur de la publication
Christian GUY

Rédacteur en chef
Karim BOUDEHANE
01 42 47 80 60

Chef de publicité
Cédric BOISEAU
01 42 47 80 66

Responsable production
Paul COUTO
01 42 47 80 73

Service Client
Nathalie LE COMTE
01 42 47 80 69

Service Comptabilité
Isabelle CHONG
01 42 47 80 74

Commission Paritaire : 1222 T 78124
Dépôt légal n° 11/P
Fluides & Transmissions est membre
du Centre Français du Copyright.
Toute reproduction ou représentation
intégrale ou partielle est illicite.
La direction se réserve le droit
de refuser toute insertion

KMC GRAPHIC - 77680 Roissy-en-Brie

Origine du papier : Espagne
Taux de fibres recyclées : 2 %
Certification : PEFC et FSC
Ptot 0.05 kg/tonne



Fluides & Transmissions est édité par :
Promotion Presse Internationale (PPI)
S.A.S au capital de 522.100 euros
N° de Siret : 7220 126 14 000 29
ISSN : 1286-5966
7^{ème}, cour des Petites Écuries - 75010 Paris
Tél. : 01 42 47 12 05 - Fax : 01 47 70 33 94
Principaux associés :
Birichina SAS, Christian GUY, Brice THIRON

Président Directeur Général :
Christian Guy
Directeur général délégué :
Brice THIRON

2021, année de vérité ?

L'année 2021 sera une année paradoxale : année de rebond après la calamiteuse année 2020, mais aussi année de vérité lorsque les aides de l'État aux entreprises les plus fragiles cesseront. **Dans la transmission de puissance, la plupart de nos interlocuteurs, malgré la difficulté, ont su rebondir et se remettre, certains très vite, au travail.**

Reste à espérer que l'année 2021 mettra un terme réel à la politique du stop and go économique. Un signal fort serait la tenue du salon de l'agroalimentaire à Rennes, en juin prochain, décalé puis annulé l'an dernier.

L'évènementiel, et les salons en l'occurrence, partout dans le monde, comptent parmi les secteurs les plus impactés par la crise sanitaire. Tous salons confondus, ce sont des dizaines de milliards perdus pour l'économie française.

Ces évènements sont des tremplins vers l'export, puisqu'un exposant sur deux conclut au moins une affaire avec un client étranger. Et c'est particulièrement vrai pour les petites entreprises, 86 % des exposants ayant moins de 50 salariés.

Les métiers de la transmission de puissance ne font pas exceptions à ces données générales. Les regards se tournent donc vers le CFIA. **Avec ses 1600 exposants et 20 000 visiteurs, c'est le rendez-vous phare de la filière en France.** Le manque à gagner vaut pour les organisateurs, les exposants, et tout le tissu local, bien sûr, puisque 5 000 personnes séjournent à Rennes pendant l'évènement.

Espérons qu'un semblant de normalité revienne et que visiteurs et exposants retrouvent la possibilité de se rencontrer. ■



© D.R.

Karim BOUDEHANE,
Rédacteur en chef



Recevez gratuitement **la newsletter**

- Rejoignez nos **39.000 abonnés**.
- Un outil unique de veille technologique pour tout savoir sur les dernières nouveautés en matière de composants et systèmes de transmission de puissance.
- Un accès direct à la base de données **www.transmission-expert.fr** : tous les produits et fournisseurs et l'ensemble des articles parus dans **Fluides & Transmissions**.



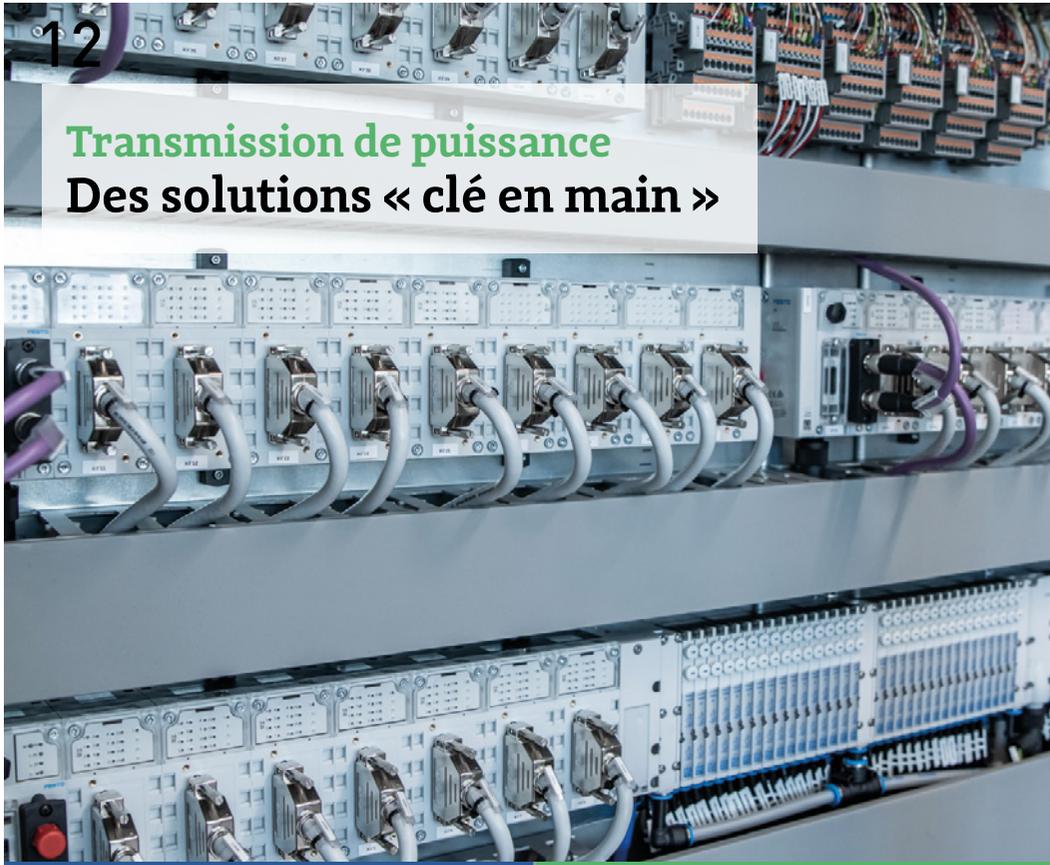
Bio-Lubrifiants haute performance



- **Économiser de l'argent**
- **Augmenter la performance**
- **Protéger l'environnement**

Bio-Lubrifiants PANOLIN

Environnementales Compatibles Lubrifiants approuvés par les OEM



12
Transmission de puissance
Des solutions « clé en main »



ACTUALITÉS

07

CONJONCTURE

- Fort recul des industries mécaniques en 2020

SALON

- Bosch Rexroth remporte le prix Hermès à Hanovre

INNOVATION

- Bonfiglioli primé à Turin pour le projet IoTwins

INVESTISSEMENT

- Mayr France s'équipe d'une machine-outil

RACHAT

- Hengst reprend l'activité filtration de Bosch Rexroth

RÉSEAU

- Hydrokit ouvre un point services au Sénégal

INDUSTRIE 4.0

- Le CETIM accompagne 550 entreprises

PARTENARIAT

- Rockwell et Comau partenaires en robotique

SALON

- SPS, premier salon hybride

DOSSIER

12

Transmission de puissance
Des solutions
« clé en main »

Optimiser les coûts de production, mais aussi réduire la consommation énergétique : les centrales hydrauliques et les systèmes complets permettent tout cela.

Ces solutions ont donc le vent en poupe, à



une époque où la chasse au gaspi s'accélère.

Leur force : proposer des solutions prêtes

à l'emploi, et un service sur mesure.

STRATÉGIE

21 Développement

François Porel :
« Notre défi : réussir notre transition vers les véhicules électriques »

SOLUTION

24 Matériau

Une solution autolubrifiante en toutes conditions

26 Développement

Laurent Noraz, DG d'Harmonic Drive France : « Harmonic Drive a rebondi de 15 % en 2021 »

28 Agroalimentaire

Un secteur à la croisée des chemins

TECHNOLOGIE

31 Réglementation

Artema impulse une norme sur le bruit

34 Lubrifiant

Pour bien choisir son huile « éco-compatible »

37 Maintenance

Détecter les fuites dans les processus critiques

FORMATION

40 Le Coin Techno d'In Situ :
L'hydraulique dans la viticulture

<p>A B C</p> <hr/> <p>ENTREPRISES</p> <p>Alpes Solutions Systèmes..... 19, 20</p> <p>Artema..... 31, 32, 33</p> <p>Bonfiglioli..... 8</p> <p>Bosch Rexroth..... 8, 9, 12, 13, 14</p> <p>Bürkert..... 16, 17</p> <p>CBF..... 2^{ème} de couverture</p> <p>CETIM..... 10</p> <p>Comau..... 11</p> <p>Conforti..... 9</p> <hr/> <p>PERSONNES</p> <p>Robert Brooks..... 28, 30</p> <p>Fausto Carboni..... 7</p> <p>Paolo Carmassi..... 11</p>	<p>Festo..... 16, 17</p> <p>FIM..... 7</p> <p>Fluid Meca..... 33</p> <p>Fluke..... 37, 38, 39, 40</p> <hr/> <p>PERSONNES</p> <p>Nicolas Desvergues..... 19, 20</p> <p>Thomas Fechner..... 8</p> <p>Matthieu Frezza..... 16</p>	<p>M N O</p> <hr/> <p>ENTREPRISES</p> <p>Mayr France..... 8</p> <p>Norgren France..... 7, 18</p> <p>Omron..... 28, 29, 30</p> <hr/> <p>PERSONNES</p> <p>Francesco Millo..... 8</p> <p>Daniela Moles..... 28, 30</p> <p>Blake Moret..... p11</p> <p>Laurent Noraz..... 26, 27</p>	<p>S T U</p> <hr/> <p>ENTREPRISES</p> <p>Schaeffler..... 8</p> <p>Soc Hydro..... 15</p> <p>SPS..... 11</p> <p>Stauff..... 19</p> <p>Tholéo..... 14</p> <p>Uniflex..... 15</p> <hr/> <p>PERSONNES</p> <p>Emmanuel Savoyat..... 12, 13, 20</p> <p>Sylke Schulz-Metzner..... 11</p> <p>Ludovic Stachowiak..... 13, 14</p> <p>Patrick Sticker..... 15</p>
<p>D E F</p> <hr/> <p>ENTREPRISES</p> <p>Deloitte Global..... 28</p> <p>DNP..... 11</p> <p>Eaton..... 13</p> <p>EIMA Componenti Bologna.....</p> <p>..... 3^{ème} de couverture</p> <p>Eternum..... 24, 25, 4^{ème} de couverture</p> <p>Ethywag..... 14</p> <p>Eurofluid..... 17</p>	<p>G H I</p> <hr/> <p>ENTREPRISES</p> <p>Harmonic Drive..... 26, 27</p> <p>Heinrichs..... 27</p> <p>Hengst..... 9</p> <p>Hutchinson..... 35</p> <p>Hydac..... 18</p> <p>Hydrokit..... 9</p> <p>Hydro Leduc..... 21, 22, 23</p>	<p>P Q R</p> <hr/> <p>ENTREPRISES</p> <p>Panolin..... 4, 34, 35, 36</p> <p>Parker Hannifin..... 33</p> <p>Prenaspire International..... 33</p> <p>Price Waterhouse Cooper..... 30</p> <p>Rastelli..... 29</p> <p>Rockwell Automation..... 11</p> <hr/> <p>PERSONNES</p> <p>Patrice Pintat..... 18</p> <p>François Porel..... 21, 22, 23</p> <p>Nicolas Porel..... 21, 22, 23</p>	<p>V W X Y Z</p> <hr/> <p>ENTREPRISES</p> <p>Wandfluh..... 15, 16</p> <hr/> <p>PERSONNES</p> <p>Stéphane Wagner..... 14</p>
<p>Nos annonceurs apparaissent en caractères gras</p>			






Rendez-vous sur la nouvelle page Fluides&Transmissions :

- Suivez notre actualité
- Réagissez
- Faites vous connaître
- Développez votre réseau!

CONJONCTURE

Fort recul des industries mécaniques en 2020

Les industries mécaniques ont enregistré en 2020 un chiffre d'affaires de 120 milliards d'euros, en baisse de 10,8 % par rapport à 2019, alors que le PIB français a baissé de 8,2 %. L'activité devrait néanmoins se redresser en 2021.

Ce recul global des industries mécaniques analysé par la FIM (Fédération des industries mécaniques) touche à la fois les exportations (-12%) et le marché intérieur (-10%). Les 4 secteurs d'activités qui structurent les industries mécaniques ont vu leur chiffre d'affaires chuter en 2020 : les équipements de production et équipements mécaniques (-8,5 %) : avec un recul plus marqué sur les matériels

des entreprises de fonderie, de la forge, du décolletage, du découpage-emboutissage et du traitement et revêtement des métaux ; enfin les produits de grande consommation (-7%) : ce recul concerne surtout la coutellerie, les outillages et autres articles ménagers, impactés par le ralentissement des échanges mondiaux.

Exportations au ralenti

Avec un CA à l'export direct de 46,4 milliards d'euros, la mécanique française conserve sa 6e place mondiale derrière la Chine, les États-Unis, le Japon, l'Allemagne et l'Italie. La baisse de ses exportations (-12%) en 2020 s'explique d'abord par le recul des livraisons vers l'Allemagne (-10,8%), premier pays client avec 15% de ses exportations.

Le Brexit a également joué un rôle non négligeable et conduit à une forte contraction des expéditions françaises vers le Royaume-Uni en 2020 (-20,2%). Plus largement, les exportations vers les pays membres de l'Union européenne, qui représentent 51,5 % des exportations de la mécanique française, ont chuté de 10,7 % en 2020.

Hors Union européenne, les exportations ont accusé un recul de 19,2% vers les États-Unis, deuxième pays client en 2020. Les ventes à destination de l'Asie-Océanie diminuent de 5,7% avec 14,1% du total des exportations en 2020. Les livraisons vers la Chine, septième pays client de la mécanique française, sont en baisse de 2,5 % en 2020.

Côté emplois, les industries mécaniques enregistrent une baisse des effectifs de 2,3%, passant de 616 430 à 602 523 salariés. Ce recul relativement faible compte-tenu de la situation économique s'explique par la volonté des industriels mécaniciens de conserver leurs compétences en attendant la reprise.

Amélioration dès 2021

Les dépenses d'investissements dans l'industrie (prévision de +6% en

2021) laissent également augurer un redémarrage de l'activité des industries mécaniques. Tous les secteurs clients en France devraient accroître leurs investissements en 2021 à l'exception du secteur aéronautique pour lequel l'investissement productif devrait rester encore limité.

Restent les fortes incertitudes liées à la pénurie des matières premières, l'allongement de la durée d'approvisionnement et les hausses de prix qui pourraient freiner l'ampleur de la reprise en 2021.

Au global, les prévisions tablent sur une reprise de l'activité de 6 à 9 % en 2021. ■

© ARTEMA



Les 4 secteurs d'activités qui structurent les industries mécaniques ont vu leur chiffre d'affaires chuter en 2020.

de manutention, les machines-outils et les machines d'imprimerie ; les composants et sous-ensembles intégrés (-9,7%) : avec des secteurs plus touchés comme la robinetterie, les engrenages et les transmissions et des secteurs relativement plus épargnés comme ceux des pompes et des compresseurs ; les pièces mécaniques issues du secteur de la sous-traitance (-19,6 %) : la dégradation de l'automobile et l'aéronautique, principaux débouchés de la mécanique, explique en grande partie cette chute sévère de l'activité

IO-Link
La Solution Idéale



Norgren, le partenaire idéal pour vos besoins IO-Link
Présent dans le monde entier, nous vous accompagnons dans vos projets les plus ambitieux. Norgren propose une solution complète de systèmes IO-Link vous permettant d'augmenter votre compétitivité et de relever le challenge de l'industrie 4.0. Outre des produits IO-Link fiables, performants et de qualité, Norgren vous offre une vision, une excellence technique et une approche collaborative afin de vous forger un avenir prometteur.



SALON

Bosch Rexroth remporte le prix Hermès à Hanovre

Bosch Rexroth a reçu le Hermes Award 2021 lors de l'édition virtuelle de Hanovre, pour son actionneur électrique SVA R2 (Subsea Valve Actuator). Il s'agit là du premier actionneur électrique au monde permettant de commander des vannes de traitement sous l'eau. Le SVA R2 offre une alternative plus sûre, et économe en énergie, aux actionneurs précédemment utilisés dans la production pétrolière et gazière offshore. Les SVA sont des ensembles autonomes dotés de leur propre circuit de fluide et d'un entraînement de pompe à vitesse variable. L'unité centrale et les kilomètres de conduites pour le fluide deviennent superflus. Cette innovation permet également de réduire considérablement les risques environnementaux. Les SVA ne nécessitent qu'une alimentation électrique et une ligne de données. Une commande de déplacement régule le débit à partir de la vitesse, presque sans perte. Cela simplifie la construction et augmente considérablement l'efficacité énergétique. Le Hermes Award récompense les produits et solutions à



Thomas Fechner, senior vice-président du département nouveaux produits chez Bosch Rexroth.

haut niveau d'innovation technologique. Cette année, le prix a été décerné virtuellement le 12 avril 2021.

Cobotique à la une

Schaeffler a présenté à Hanovre ses solutions de roulements et d'entraînement pour la

prochaine génération de cobots. Le groupe a mis en avant un nouveau type de roulement pour les bras articulés et les boîtes d'engrenages articulées dans la même enveloppe de conception que les roulements à rouleaux croisés utilisés habituellement. Leur rigidité au basculement permet aux robots d'avoir des capacités de charge plus élevées et des plages de travail plus importantes.

Autre nouveauté : une nouvelle série d'engrenages de précision à ondes de contrainte. Optimisée en 3D et grâce à des processus de production adaptés, ces solutions affichent les couples et les rigidités de torsion particulièrement élevés et une durée de vie allongée.

Schaeffler a présenté son moteur pour la robotique, à flux axial, avec bobines en conception de circuit imprimé. Très compacts, ils atteignent un couple élevé. Enfin, dernière innovation proposée : les axes linéaires configurables, prêts pour le montage du robot. ■

INNOVATION

Bonfiglioli primé à Turin pour le projet IoTwins



À droite, Fausto Carboni, PDG de Bonfiglioli, et Francesco Millo, directeur de la planification stratégique et responsable des fusions/acquisitions.

IoTwins a été primé à Turin à l'occasion de la 15e édition du salon A&T (Automation & Testing), consacrée à l'innovation, aux technologies et aux compétences 4.0. IoTwins conçoit et implémente une plateforme qui dessert 12 bancs d'essai. La plateforme reproduit numériquement un

système (infrastructure, processus ou machine) ainsi que ses performances, en créant des jumeaux numériques qui permettent la modélisation du système et de sa dynamique, la prédiction de son évolution et l'optimisation de son fonctionnement, de sa gestion et de sa maintenance. Les simulations déjà effectuées et reproductibles impliquent la surveillance de la production dans les installations industrielles, la gestion de foules circulant à l'intérieur de grandes installations de loisir, comme le stade de Barcelone, et la création du jumeau numérique d'un parc éolien en agrégeant des modèles de simulation et l'apprentissage automatique des éoliennes pour la maintenance prédictive. Piloté et coordonné par Bonfiglioli, le projet IoTwins engage 23 partenaires de 8 pays européens, formant ainsi un réseau efficace d'innovation ouverte. ■

INVESTISSEMENT

Mayr France s'équipe d'une machine-outil

Mayr France vient d'investir dans une machine-outil DMG, pour un montant de 100 000 €. La machine-outil a été installée dans l'atelier français. La filiale poursuit donc ses investissements, après l'acquisition d'un banc d'essais. La machine-outil doit permettre à Mayr France de devenir complètement indépendant de la sous-traitance, notamment sur les moyennes séries de fabrication et sur les pièces unitaires complexes. De quoi répondre à la demande de nouveaux marchés quantitatifs. Elle rendra possible un usinage en série et augmentera considérablement la capacité de production. Pour ce faire, trois techniciens ont été formés par DMG. Outil issue de la « technologie verte » et de toute dernière génération, elle s'inscrit également dans la philosophie du groupe en recherche constante d'innovation et dont les méthodes d'usinage s'accordent avec la protection de l'environnement. ■

RACHAT

Hengst reprend l'activité filtration de Bosch Rexroth

Le spécialiste allemand de la filtration Hengst vient d'annoncer le rachat de l'activité filtration de Bosch Rexroth, effectif au 1er avril 2021. Cette activité, basée à Ketsch (Bade-Würtemberg), emploie près de 190 salariés et vend ses produits dans une trentaine de pays. L'activité de filtration hydraulique complète le portefeuille de Hengst et s'inscrit dans sa stratégie de croissance dans la filtration industrielle ainsi que dans le secteur des machines agricoles et de construction.

Le montant de la transaction n'a pas été dévoilé. La transaction inclut la quarantaine de brevets possédés par Bosch Rexroth dans les domaines industriel et mobile. L'ETI familiale Hengst, basée à Münster, emploie 3000 salariés dans 20 sites à travers le monde. Hengst SE fournit depuis plus de 60 ans des produits, systèmes et concepts



Filtres Hengst pour les secteurs agricole et de la construction.

pour tous les aspects de la filtration et de la gestion des fluides - du développement à la production de haute technologie. L'entreprise est un partenaire de développement et un fournisseur OEM pour l'industrie automobile internationale. ■

RÉSEAU

Hydrokit ouvre un point services au Sénégal

© HYDROKIT



Le point service de Dakar, au Sénégal, est le dixième ouvert par Hydrokit.

Hydrokit vient d'ouvrir un point services de proximité (HPS) à Dakar, au Sénégal. Nicolas accompagne et répond aux besoins avec l'appui de la maison mère, d'un bureau d'études de 12 personnes, d'un atelier de réparation de pompes et moteurs à

pistons et d'une équipe de techniciens monteurs.

C'est le dixième point services ouvert. Trois sont implantés en Vendée, berceau du groupe Vensys. Hydrokit Services est également présent en Charente-Maritime, en Loire-Atlantique, dans le Maine-et-Loire, dans la Manche et sur l'île de la Réunion.

Dans chaque points services, les clients ont accès à de la confection de flexibles hydrauliques, des conseils et solutions électrohydrauliques pour améliorer la sécurité, les performances et le confort des matériels, un espace de vente de composants hydrauliques et électriques, un atelier de réparation de vérins et un atelier de réparation pompes et moteurs à pistons. Hydrokit propose des solutions électrohydrauliques à destination du marché agricole, des travaux publics, des domaines maritime et industriel. La société intervient dans toute la France et à l'international. ■

DYNAMIC WAY
DYNAMIC WAY
 Times are changing



LIVRAISONS TRÈS RAPIDES



E-COMMERCE



CAD 2D/3D



VITESSE



TESTÉS

**VÉRINS HYDRAULIQUES
 LIVRAISONS RAPIDES**



MONZA - ITALIE

L'AGENDA

CFIA

Industrie agroalimentaire
 9 AU 11 JUIN 2021
 PARC DES EXPOSITIONS
 DE RENNES AÉROPORT
www.cfiaexpo.com

SEPEM INDUSTRIES GRAND-EST

Industries
 15 AU 17 JUIN 2021
 PARC DES EXPOSITIONS, COLMAR
www.colmar.sepem-industries.com

GLOBAL INDUSTRIE

6 AU 9 SEPTEMBRE 2021
 LYON EUREXPO
www.global-industrie.com

MEASUREMENT WORLD

7 AU 10 SEPTEMBRE 2021
 LYON EUREXPO
www.measurement-world.com/fr

POLLUTEC

12 AU 15 OCTOBRE 2021
 LYON EUREXPO
www.pollutec.com

SIANE

Salon des partenaires de l'industrie
 26 AU 28 OCTOBRE 2021
 MEETT, NOUVEAU PARC DES EXPOSITIONS
 TOULOUSE
www.salonsiane.com

SIMA 2022

6 AU 10 NOVEMBRE 2022
 PARIS NORD VILLEPINTE
www.simaonline.com

SPS (Smart Production Solution)

23 AU 25 NOVEMBRE 2022
 NUREMBERG, ALLEMAGNE
www.sps-exhibition.com

ALL4PACK 2022

Emballage/Intralogistique
 NOVEMBRE 2022
 PARIS NORD VILLEPINTE
www.all4pack.fr

VALVE WORLD EXPO

DÉCEMBRE 2022
 DÜSSELDORF, ALLEMAGNE
www.messe-duesseldorf.de

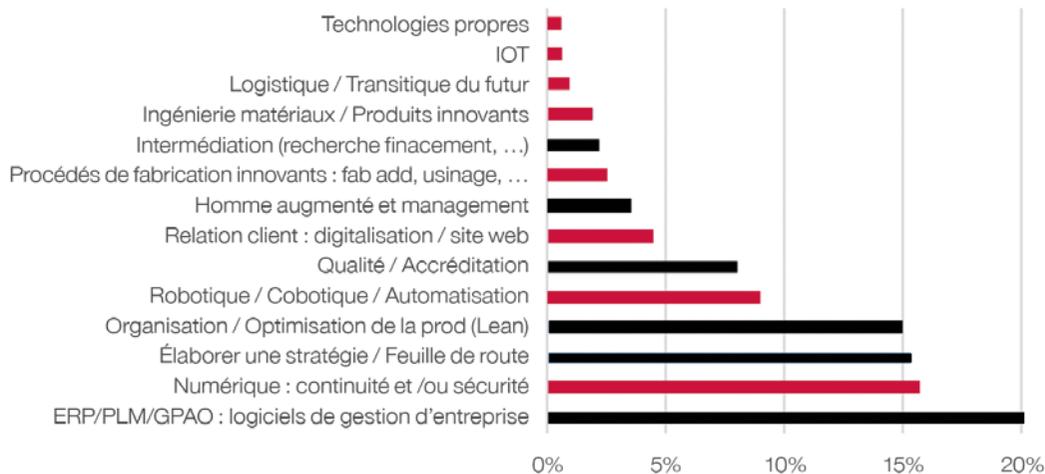
WIRE AND TUBE

DÉCEMBRE 2022
 DÜSSELDORF, ALLEMAGNE
www.messe-duesseldorf.de

INDUSTRIE 4.0

Le CETIM accompagne 550 entreprises

3 Des projets pragmatiques sur des technologies actuelles



À la lecture des fréquences des choix technologiques dans les programmes État Région, numérisation, organisation et stratégie concentrent la majorité des projets lancés en 2020.

À l'occasion d'un premier bilan de son accompagnement aux PMI et ETI, le CETIM le Cetim dénombre près de 550 entreprises suivies dans leur transition vers l'industrie du futur en 2020. Cependant, près de 90 % des accompagnements répondent encore à des besoins de remise à niveau des moyens techniques et des fondamentaux de l'excellence opérationnelle.

Ils traduisent le besoin de rattrapage du retard d'investissements productifs de ces vingt dernières années, estimé à plus de 40 milliards d'euros, selon l'étude relative à la modernisation de l'appareil productif français réalisée par le cabinet Roland Berger en 2014 pour la Direction générale des entreprises et les syndicats professionnels Symop et Gimelec. Ils sont considérés par les PMI comme prioritaires avant le déploiement de briques technologiques 4.0.

Deux outils pour bien démarrer

Présent sur le terrain auprès des PME qui veulent se transformer et explorer les voies de l'industrie du futur, le Cetim participe également à deux plateformes en ligne pour assister les entreprises : « Réagir pour rebondir » et « Boost French Fab ». La première est un guichet unique pour les orienter vers les experts et les

dispositifs d'accompagnement les plus adaptés, pour les aider à structurer leurs projets, trouver des financements et les soutenir dans la conquête de nouveaux marchés. La seconde, qui s'adresse aux industriels ayant déjà un projet concret, vise à favoriser le recours à des offreurs de solutions français pour la mise en œuvre d'investissements subventionnés par le plan de relance.

Energies renouvelables et technologies propres

La transition écologique s'est imposée ces deux dernières années et la crise a joué un formidable rôle d'accélérateur. Les nombreux accompagnements réalisés prennent systématiquement en compte cette dimension : économie circulaire, technologies propres, énergie décarbonée.... Le Cetim fournit par ailleurs un effort de R&D conséquent sur ces problématiques en lien avec les stratégies d'accélération du Programme d'investissements d'avenir (PIA) définis par l'État : énergie décarbonée - hydrogène, nucléaire - digitalisation et décarbonation des mobilités, systèmes agricoles durables et équipements agricoles... ■

PARTENARIAT

Rockwell et Comau partenaires en robotique



Les bras des robots Comau peuvent désormais être directement commandés par la technologie Logix de Rockwell Automation.

Rockwell Automation et Comau collaborent pour fournir aux entreprises des outils fondamentaux permettant d'accroître l'efficacité industrielle via des solutions communes de gestion des robots. Les ingénieurs pourront désormais programmer l'ensemble de leurs machines dans un seul environnement, y compris les bras des robots Comau directement commandés par les contrôles fonctionnant avec la technologie Logix de Rockwell Automation. Coordonner des systèmes de commande de machines et de robots, traditionnellement distincts, pour qu'ils opèrent simultanément en exploitant deux

outils logiciels différents, est un processus long et souvent difficile qui est cependant allégé grâce au logiciel de conception pour systèmes d'automatisation Studio 5000 de Rockwell Automation.

Selon Blake Moret, Président et CEO de Rockwell Automation, « la collaboration entre Rockwell Automation et Comau simplifiera la programmation et la gestion du cycle de vie, raccourcissant ainsi les délais de rentabilité pour nos clients. »

Blake Moret ajoute que l'expansion des applications robotisées est ancrée dans la stratégie globale de Rockwell, destinée à faire gagner du temps aux entreprises industrielles et améliorer leurs performances grâce au contrôle commun des robots.

« L'expérience de Comau en matière de robotique et automation industrielle, ainsi que sa réputation d'entreprise performante, fiable et aux standards de qualité élevés, alliées aux compétences et à l'expérience à l'échelle mondiale de Rockwell Automation dans les secteurs de la manipulation automatisée, de l'agroalimentaire, des soins ménagers et produits de beauté et d'entretien et des sciences de la vie, offrent aux clients toute la valeur ajoutée d'une solution robotique intégrée », estime Paolo Carmassi, CEO de Comau. ■

SALON

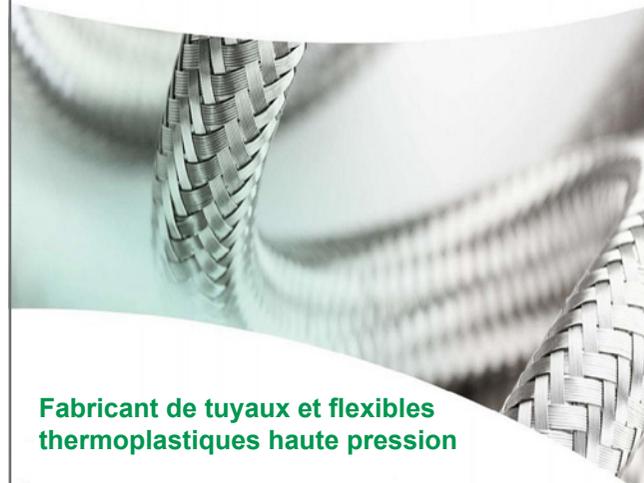
SPS, premier salon hybride

Le salon SPS (Smart Production System) de Nuremberg, en Allemagne, revient en physique cette année et en en digital, du 23 au 25 novembre 2021. « L'interaction face à face, les consultations et discussions intensives avec des experts, sans oublier l'atmosphère dynamique du salon, sont au cœur de l'expérience SPS » explique Sylke Schulz-Metzner, vice-présidente SPS de Mesago. Les industriels sont en effet demandeurs de rencontres physiques. SPS, à l'heure où nous publions, enregistre déjà 700 exposants

inscrits. Selon les organisateurs, la situation s'avère également favorable à la numérisation, d'où cette proposition hybride. Selon Sylke Schulz-Metzner, « sur la base de l'expérience et des connaissances acquises au cours de l'année écoulée, ainsi que d'entretiens avec des exposants et des spécialistes du numérique, un concept est en cours d'élaboration, qui répondra aux besoins et aux exigences des participants et sera lié à l'exposition sur place. » Un signal encourageant pour les salons français à venir... ■



PERFECT FLUID SOLUTIONS



Fabricant de tuyaux et flexibles thermoplastiques haute pression

- Tuyaux et flexibles âme PTFE lisse ou convolutoé avec renfort inox
- Tuyaux et flexibles spiralés
- Flexibles jumelés ou multi conduits
- Tuyaux micro hydraulique (DN 2 - 3 - 4)
- Production de tuyaux spéciaux sur cahier des charges client
- Solutions complètes connectiques de fluides

Kutting France

14 rue du Sandholz
67110 Niederbronn-les-Bains
Tel: +33 (0)3 88 05 84 20
E-mail: info@kutting.fr
www.kutting.fr



The Leader in Coupling Innovation



PSQ4

Multi Couplings

Multikupplungen
Multi Coupleurs
Piastre Multiconnessione



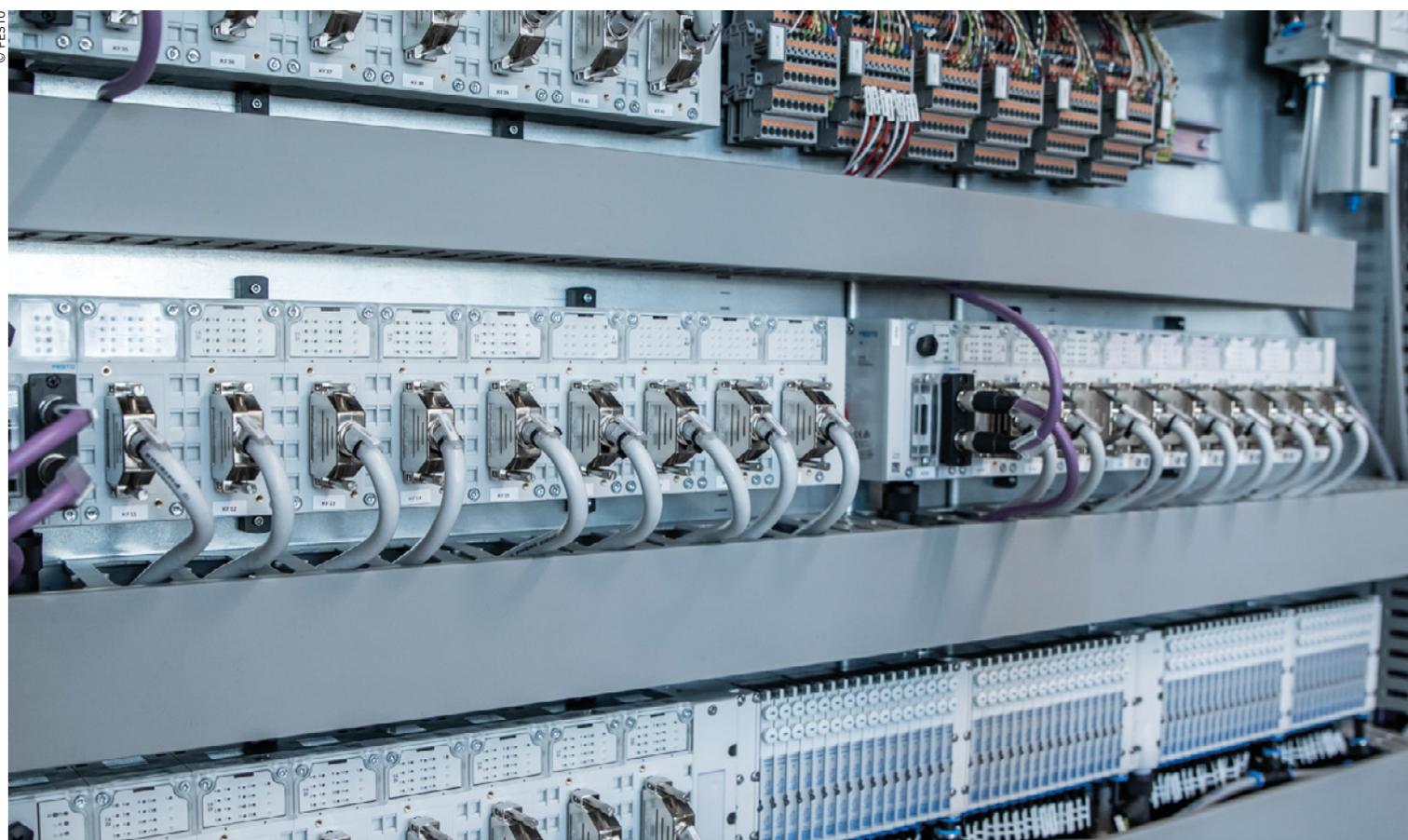
DNP Industriale Srl
Via Buoizzi 10, 20861
Brugherio (MB) ITALY

T. +39 039 877451
www.dnp.it
info@dnp.it

TRANSMISSION DE PUISSANCE

Des solutions « clé en main »

Optimiser les coûts de production, mais aussi réduire la consommation énergétique : les centrales hydrauliques et les systèmes complets permettent tout cela. **Ces solutions ont donc le vent en poupe, à une époque où la chasse au gaspi s'accélère.** Leur force : proposer des solutions prêtes à l'emploi, et un service sur mesure.



Optimisation de l'espace, du câblage et de l'étiquetage des composants dans l'armoire de commande pour un grand nom français de l'industrie pharmaceutique.

Réduction des coûts, qu'il s'agisse de dépenses logistiques ou des frais de montage, externalisation des compétences et donc réduction de la masse salariale : les systèmes complets offrent de nombreux avantages aux constructeurs d'équipements industriels ou aux fabricants d'engins mobiles. Pour ces raisons, ils font appel à des fournisseurs capables de leur proposer des systèmes complets ou des solutions clés en main.

Bosch Rexroth est présent sur le marché des centrales hydrauliques avec la Cytrobox, gamme de nouvelle génération, connectée. Mais le fabricant propose également des produits plus classiques, de

“ Réduction des coûts, qu'il s'agisse de dépenses logistiques ou des frais de montage, externalisation des compétences et réduction de la masse salariale : les systèmes complets offrent de nombreux avantages.

la gamme ABMAXX. Emmanuel Savoyat, responsable de vente produits, en détaille les principales caractéristiques : « il s'agit de centrales de grandes capacités, allant de 2500 à 20 000 litres, dédiées à la sidérurgie, aux presses et aux machines de forte capacité. »

La tendance de fond consistant à confier à des fournisseurs le soin de concevoir des systèmes complets et de proposer un support service se confirme avec le temps. De ce fait, les frontières entre fabricants de composants, intégrateurs et cabinets d'ingénierie s'effacent. Les fabricants d'engins mobiles ou d'équipements industriels veulent du « clé en main ».

Cela va de pair avec l'amointrissement des compétences en hydraulique, pneumatique et automatismes. En matière de constructeurs d'équipements industriels, Eaton, par exemple, passe par des distributeurs dont certains ont les compétences pour intégrer des solutions complètes. Mais la société vend ses blocs forés et ses sous-ensembles fonctionnels en direct aux fabricants d'engins mobiles.

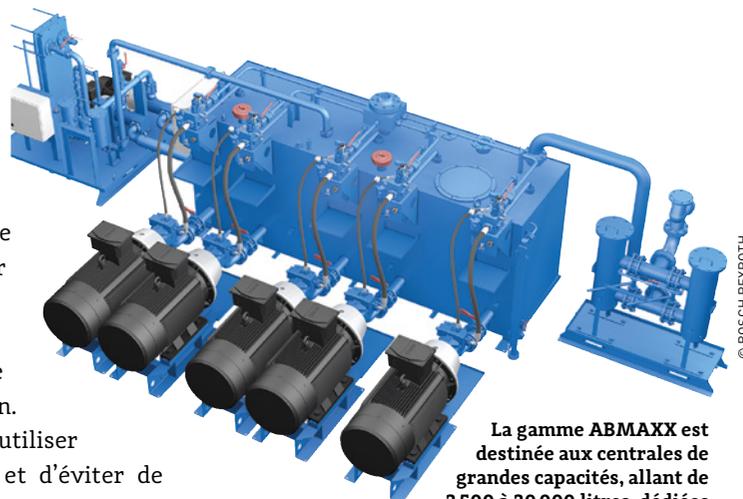
S'adapter aux besoins du client

Chez Bosch Rexroth, Emmanuel Savoyat fait le constat que pour chaque besoin spécifique, « nous refaisons l'ingénierie et le design de la centrale avec un résultat identique, et ce depuis plus de 40 ans. La valeur ajoutée étant dans l'optimisation du réservoir. Cela passe par l'étude de la circulation du fluide hydraulique, lors de dégazage notamment, qui permet ensuite d'étudier la forme et les cloisonnements internes à réaliser. »

Dès lors, Bosch Rexroth s'appuie non pas sur une méthode empirique, mais sur des

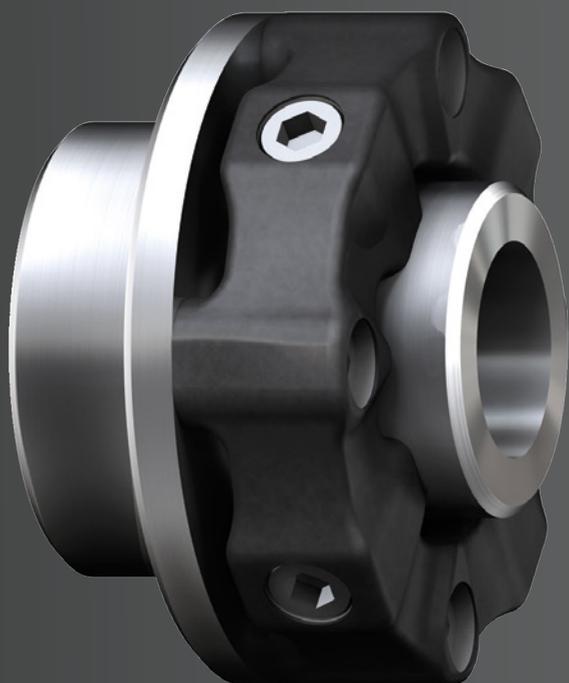
données physiques. « Nous pouvons alors nous engager sur un fonctionnement optimal avec un volume de réservoir divisé par deux ou trois » souligne Emmanuel Savoyat. Pour réduire ce volume, Bosch Rexroth accroît le temps entre le retour de l'huile dans un bac et l'aspiration.

Il s'agit également d'utiliser toute l'huile disponible, et d'éviter de laisser un volume de fluide inutilisé. Mais le medium a son importance dans le domaine : « nous nous adaptons à ce que le client utilise. L'huile minérale est majoritaire dans les circuits hydrauliques. Mais des huiles à base d'esthers phosphates ou d'esthers organiques sont parfois présentes. Ceci est complété par la famille des glycols et des huiles à base végétale, pour le respect de l'environnement » précise Ludovic Stachowiak, responsable expertise



La gamme ABMAXX est destinée aux centrales de grandes capacités, allant de 2 500 à 20 000 litres, dédiées à la sidérurgie, aux presses ou aux machines de forte capacité.

technique et applications. « Autant de fluides aux caractéristiques physiques différentes, auxquelles nous devons nous adapter. Par exemple : la forte présence d'eau dans les glycols. Nos systèmes tiennent compte, par conséquent, de la viscosité et du type de fluide. »



Made for Motion



Accouplement EVOLASTIC®

Hautement élastique, entre arbres ou à bride

L'ABMAXX, commercialisé il y a un an, prend en compte les principales catégories de fluides. Au-delà de ces aspects, la connectique est devenue capitale, quelle que soit la gamme proposée : « la gamme ABMAXX reprend les développements en connectique de la gamme Cytrobox » indique Emmanuel Savoyat.

À la différence notable que Cytopac et Cytrobox sont des produits standards, et que la gamme ABMAXX est intégralement configurable, tel un jeu de construction : « l'ingénierie s'adapte à la configuration choisie par le client » souligne Ludovic Stachowiak. « Tout en étant configurable en termes de puissance, cette gamme bénéficie

Uniflex propose son groupe hydraulique 700 bar mobile. Accouplé à une perceuse sans fils d'un couple moteur de 25 Nm minimum, il permet d'opérer les presses d'atelier manuelles pour tuyaux de manière hydraulique.



Ethywag, l'efficacité avant tout

Stéphane Wagner, président d'Ethywag, situe l'efficacité énergétique en tête de liste des priorités de ses clients : « Le besoin actuel des clients est l'efficacité, c'est-à-dire la consommation la plus juste d'énergie par rapport aux besoins de l'actionneur et ce, à n'importe quelle phase de fonctionnement.



Au niveau du réseau d'hydrauliciens THOLEO, nous sommes d'ailleurs très sensibles à ce besoin, et chaque société du groupement fait attention à en tenir compte lors de nouveaux designs ou lors de rétrofits. »

Au sein d'Ethywag, ce souci de réduire la consommation électrique passe par exemple par l'utilisation de moteurs électriques couplés à des variateurs de fréquence, « ce qui permet de faire d'une simple pompe à cylindrée fixe, une pompe à débit variable » souligne Stéphane Wagner. Le PDG illustre son propos d'un exemple concret : « Nous avons récemment procédé au rétrofit d'une centrale hydraulique fonctionnant d'origine avec une pompe surdimensionnée, qui permettait de couvrir toutes les plages de débit dont la machine avait besoin. Avec le variateur, le client peut désormais programmer pour chaque cycle machine et chaque type de pièce sa fréquence de rotation moteur et donc le débit que va lui apporter la pompe. » En l'occurrence, le gain est important puisque cette approche entraîne une diminution de la taille de pompe, une diminution de la consommation d'énergie et une plus grande souplesse d'utilisation. La variation de vitesse a décidément le vent en poupe. Difficile de s'en passer, de nos jours. Pour Stéphane Wagner, « ce système prend de plus en plus d'ampleur, d'autant plus qu'il permet aussi à l'utilisateur d'être éligible aux primes des Certificats d'Économies d'Énergie (CEE) versées par les fournisseurs d'énergie. »

des évolutions des gammes standards en termes de variation de vitesse ou de technologie Mycro. »

L'ingénierie a un coût, et Bosch Rexroth sait parfaitement réutiliser ses bonnes idées dans ses gammes ultérieures : IoT pour collecter les données physiques de la pompe, comme la température de

« Bosch Rexroth s'appuie

sur des données physiques.

« Nous pouvons alors nous

engager sur un fonctionnement

optimal avec un volume de

réservoir divisé par deux ou trois »

souligne Emmanuel Savoyat.

l'huile. La gestion du bruit est une donnée importante pour la Cytrobox : « la vitesse variable permet en particulier de réduire les nuisances sonores » indique Ludovic Stachowiak. « Il existe aussi la solution électrohydraulique Sytronix pour réduire le bruit. L'approche pour d'autres gammes consiste à calfeutrer la machine. La gamme ABFAG joue ainsi sur le confinement du bruit. »

Les industriels savent néanmoins isoler les centrales trop bruyantes et leur dédient des espaces afin d'éviter les nuisances.

Groupe hydraulique mobile

Uniflex fournit des systèmes d'assemblage et de fabrication de tuyaux flexibles - depuis l'équipement de l'atelier jusqu'aux installations de production. Cela va des presses pour flexibles, tronçonneuses, machines de perforation ou encore dénudeuses.

Patrick Sticker, président d'Uniflex, met en avant « le groupe hydraulique 700bar mobile, très compact. Accouplé à une perceuse sans fils d'un couple moteur de 25Nm minimum, il permet d'opérer les presses d'atelier manuelles pour tuyaux d'1" (4SH/R15) de manière hydraulique. »

Le groupe hydraulique peut servir à sertir des flexibles, par exemple, ou à actionner des vérins à petits volumes. Il est doté d'un réservoir d'huile de 3,5l. Son encombrement minimal et son poids de

8,5kg le rendent facile à déplacer sur tous lieux.

Ce groupe hydraulique mobile haute pression se distingue également par sa soupape pour évacuer la pression accumulée, sa soupape de limitation de pression réglable, un raccord de mesure pour manomètre, une connexion à l'outil (actionneur) et un tournevis avec jauge pour l'arrivée d'huile. Patrick Sticker mise sur la mobilité : « L'hydraulique mobile est un marché en très forte hausse. La mobilité est de plus en plus prisée » justifie-t-il.

“ Le groupe hydraulique d'Uniflex peut servir à sertir des flexibles ou à actionner des vérins à petits volumes.

Amplificateur électronique PD3 de Wandfluh, disponible en version intégré à la bobine ou filaire, compatible IOT et paramétrable en Bluetooth.

Wandfluh, spécialiste suisse de composants et systèmes hydrauliques, propose « des centrales hydrauliques sur base standard (BM) ainsi que des centrales spécifiques pour des demandes clients particulières. Notre gamme de puissance s'étend de 0,25 à 55 kW, avec des capacités de réservoir de 3 à 1,5l. Nous disposons d'un savoir-faire particulier dans la conception et la construction de machines-outils et de machines spéciales, et ce dans plusieurs domaines d'application :

SPÉCIALISTE EN CONNECTIQUE DE TOUS FLUIDES



Partenaire Vitillo

Flexibles & Raccords Hydrauliques

Tuyaux industriels



SOC HYDRO

Créée en 1995

6 agences réparties dans la région Sud-Ouest

Une flotte de 14 camions de dépannage de flexibles hydrauliques sur site dont 2 en Bretagne (22).



www.sochydro.com

DISTRIBUTEUR OFFICIEL FRANCE FINN-POWER

Un coffret de commande pneumatique sur mesure

Le Cabinet Guide Online (CGO) est le dernier outil en ligne de Festo permettant aux ingénieurs et aux concepteurs travaillant dans le domaine du process de créer des coffrets de commande pneumatique



sur mesure clé-en-main. Pas besoin de connaissance spécifique sur la technologie des coffrets de commande pneumatique, le CGO se charge de tout. Des questions simples (type de vannes

pilotées, DN ou retour de position) guident l'utilisateur tout au long du processus de configuration. Les plans 3D et les schémas électropneumatiques sont automatiquement générés par le configurateur et disponibles dès la commande. Cela économise du temps et des coûts d'ingénierie. Le CGO permet de configurer le coffret de commande pneumatique selon les besoins de chacun : actionnement de 4 à 20 vannes de process, matériaux du coffret, traitement de l'air de pilotage, remontée des signaux de position des vannes ou encore remontée des signaux de l'instrumentation (TOR/ANA). Le code article généré peut être utilisé pour le réachat d'un coffret identique. En lien avec le site Internet Festo, le CGO permet de configurer et de commander le coffret sur mesure à tout moment. De quoi gagner du temps sur les plannings de production.

L'entreprise délivre des certificats ATEX pour ses composants mais également pour ses systèmes.

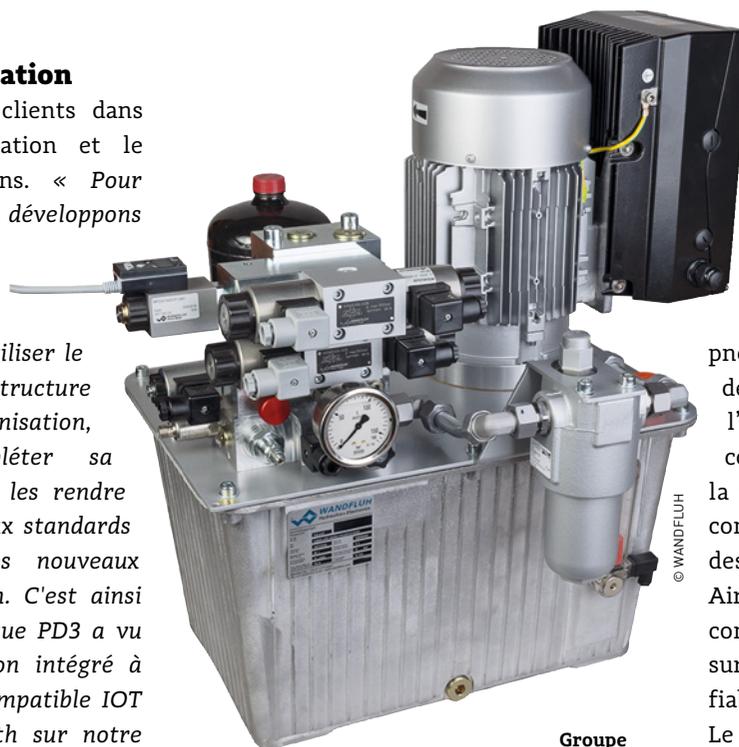
Compte-tenu de la tendance de fond évoquée plus haut, la société a également développé un savoir-faire dans la conception, le développement, la fabrication et le maintien en conditions opérationnelles de systèmes hydrauliques dédiés aux applications machines-outils, notamment pour les fonctions de positionnement, freinage en rotation, serrage ou système d'équilibrage. « Nos références dans ce domaine s'appuient sur

“ Toujours en termes de distribution de la transmission de puissance, les îlots pneumatiques constituent une autre forme de système intégré. C'est ce que pratique Bürkert.

énergie, marine, mobile ou oil & gas » détaille Matthieu Frezza, ingénieur des ventes.

Optimisation, modernisation

Wandfluh accompagne ses clients dans l'optimisation, la modernisation et le respect des réglementations. « Pour illustrer l'optimisation, nous développons des réservoirs hydrauliques qui s'intègrent au design souhaité par le client afin de gagner en compacité et utiliser le réservoir comme élément de structure d'un châssis. Pour la modernisation, l'entreprise a dû compléter sa gamme de composants pour les rendre compatibles avec les nouveaux standards électroniques ainsi que les nouveaux protocoles de communication. C'est ainsi que l'amplificateur électronique PD3 a vu le jour. Disponible en version intégré à la bobine ou filaire, il est compatible IOT et paramétrable en Bluetooth sur notre application, via notre interface PASO. » Dans le domaine réglementaire, Wandfluh est, par exemple, spécialisé dans le domaine ATEX (atmosphère explosibles).



Groupe hydraulique Wandfluh

notre centre de compétences, en Suisse. Elles nous ont permis de réaliser avec succès pour nos clients OEM des projets d'optimisation et de standardisation de groupes hydrauliques spécifiques, tout en assurant un traitement efficace de commandes répétitives, régionales et internationales. »

Îlot pneumatique

Toujours en termes de distribution de la transmission de puissance, les îlots pneumatiques constituent une autre forme de système intégré. C'est ce que pratique l'ETI allemand Bürkert, qui se présente comme l'un des leaders mondiaux dans la fabrication de systèmes de mesure, de contrôle et de régulation des liquides et des gaz. L'ETI propose son îlot de vannes AirLINE (type 8652) pour armoires de commande. Ses fonctions intégrées de surveillance et de diagnostic améliorent la fiabilité du process.

Le type 8652 a été conçu pour des applications dans l'industrie pharmaceutique, cosmétique, alimentaire et des boissons ainsi que pour une utilisation dans les applications de traitement de l'eau.

Il assure des fonctions de surveillance et de diagnostic réglables qui améliorent la disponibilité du système et la fiabilité du process, tout en permettant une maintenance préventive.

Un afficheur intégré présente des informations détaillées sur place telles que l'état actuel des commutations des électrovannes et des vannes process. Un message s'affiche lorsque les seuils de pressions pré-réglées sont dépassés. Le système détecte les erreurs telles que les ruptures de câbles, en texte clair. Au cours du développement, une attention particulière a également été accordée à sa conception compacte. L'îlot de d'électrovannes 8652 est en effet nettement plus petit que son prédécesseur et s'adapte donc aux armoires de commande compactes qui peuvent être placées à proximité des vannes de process. Festo insiste pour sa part sur le rétrofit. Selon le fournisseur allemand, « il est possible de prolonger la durée de vie de



Îlot de vannes AirLINE (type 8647) pour armoires de commande de Bürkert.

“ Le type 8652 a été conçu pour des applications dans l'industrie pharmaceutique, cosmétique, alimentaire et des boissons ou le traitement de l'eau.

l'installation et d'augmenter sa productivité grâce au rétrofit, en limitant les investissements par rapport à une machine neuve. Nous donnons une seconde vie aux machines : diminution du nombre de temps d'arrêt, optimisation de la performance et réduction de la consommation énergétique. Nos experts accompagnent nos clients dans l'identification du problème et leur proposent des solutions d'amélioration pour les composants et systèmes pneumatiques et électriques. Nous ne remplaçons que ce qui est vraiment nécessaire. » Ce savoir-faire acquis au fil des décennies permet à Festo de bien cerner les problématiques

EURO FLUID HYDRAULIC

Spécialisé dans la production de bloc foré hydraulique sur mesure ainsi que dans les embases CETOP

FAST-FORWARD



Eurofluid Hydraulic S.r.l.
Via Martiri della Romania 6
42020 Borzano di Albinea (RE)
Italia



www.eurofluid.it

Contactez nous en France :

guyblezeau@eurofluid.it

Tél. : 06.32.68.69.90

Flashez la fiche contact :



de chaque installation et d'y apporter ses réponses.

Le « clé en main » selon Hydac

Patrice Pintat, responsable du département hydraulique chez Hydac, observe que « les demandes actuelles s'orientent vers des solutions complètes "clé en main" ou des sous-ensembles combinant l'hydraulique et la partie commande. De plus, les besoins s'orientent sur des nouveaux marchés, comme le secteur de l'hydrogène, l'agroalimentaire ou la chimie. »

De ce fait, Hydac France continue de développer sa gamme existante et se

“ Hydac France se

diversifie vers le cooling avec des

plaques froides, les batteries qui

équiperont à terme les véhicules

électriques de tous types.



Après analyse du système existant, établissement d'une réponse technique globale en corrélation avec les attentes du client.

diversifie vers le cooling avec des plaques froides, les batteries qui équiperont à terme les véhicules électriques de tous types.

En parallèle, le groupe veille à prendre en compte également tous les accessoires susceptibles d'intégrer ces éléments dans leur contexte. Hydac continue également de développer tout ce qui contribue à réaliser des gains énergétiques par le biais de la mécatronique.

Au-delà des solutions innovantes en termes d'énergie renouvelable, l'hydrogène est, selon Patrice Pintat, une énergie qui va prendre de plus en plus de place importante pour supplanter les énergies fossiles.

Le principe est de transformer l'hydrogène en électricité via une pile à combustible afin d'alimenter les moteurs électriques qui équipent les véhicules. L'hydrogène doit être comprimé pour augmenter les capacités de stockage dans des réservoirs appropriés. Le principe est d'utiliser un surpresseur qui nécessite la puissance hydraulique. « L'utilisation d'un système KineSys à variation de vitesse contribue à garantir cette production tout en minimisant l'énergie nécessaire à la compression du gaz » souligne le responsable de département.

Il estime en outre que, concernant l'industrie stationnaire, les contraintes liées aux gains énergétiques vont voir de plus en plus de systèmes issus de la mécatronique afin

Norgren France, en route vers le 4.0

Grace à son département spécifique situé en France et dédié aux études, Norgren propose des armoires et solutions pneumatiques compactes, qui répondent aux besoins les



Armoire pneumatique extérieure contrôlant les aiguillages des rails

plus exigeants de productivité, fiabilité et de compacité.

Ses solutions embarquent de plus en plus la technologie IoLink, via des capteurs connectés pour le pilotage et la remontée d'informations, un câblage plus simple et plus rapide. De quoi augmenter les taux de rendement synthétiques (TRS) et appliquer une maintenance prédictive, en ligne avec l'industrie 4.0.

Norgren simplifie les processus d'achats (réduction du nombre de fournisseurs et du nombre de références), avec des composants et une production en interne. L'expertise du fournisseur constitue une réelle valeur ajoutée avec des solutions allant de l'étude à la livraison en passant par la réalisation, avec un accompagnement vers l'industrie connectée, la réduction des coûts de développement et d'achats, afin d'atteindre les meilleurs niveaux de compétitivité.

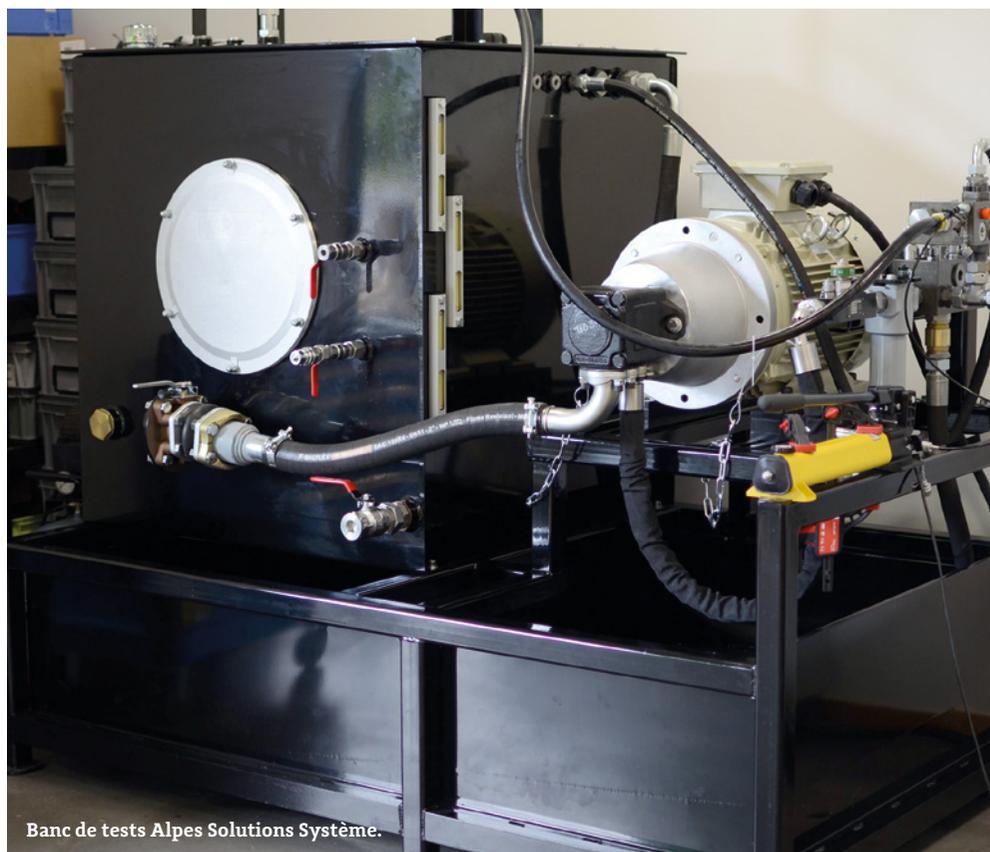


Système KineSys à variation de vitesse d'Hydac.

de réaliser des économies. « D'autre part, la mutation technologique des moteurs thermiques vers l'électrique et l'hydrogène nous pousse à trouver des solutions complètes pour les remplacer. Cette nouvelle manière d'appréhender l'énergie au travers de nouvelles technologies permet d'éviter de multiplier pour autant les centrales électriques en allant vers un mix énergétique plus vertueux que celui que nous connaissons actuellement » poursuit-il.

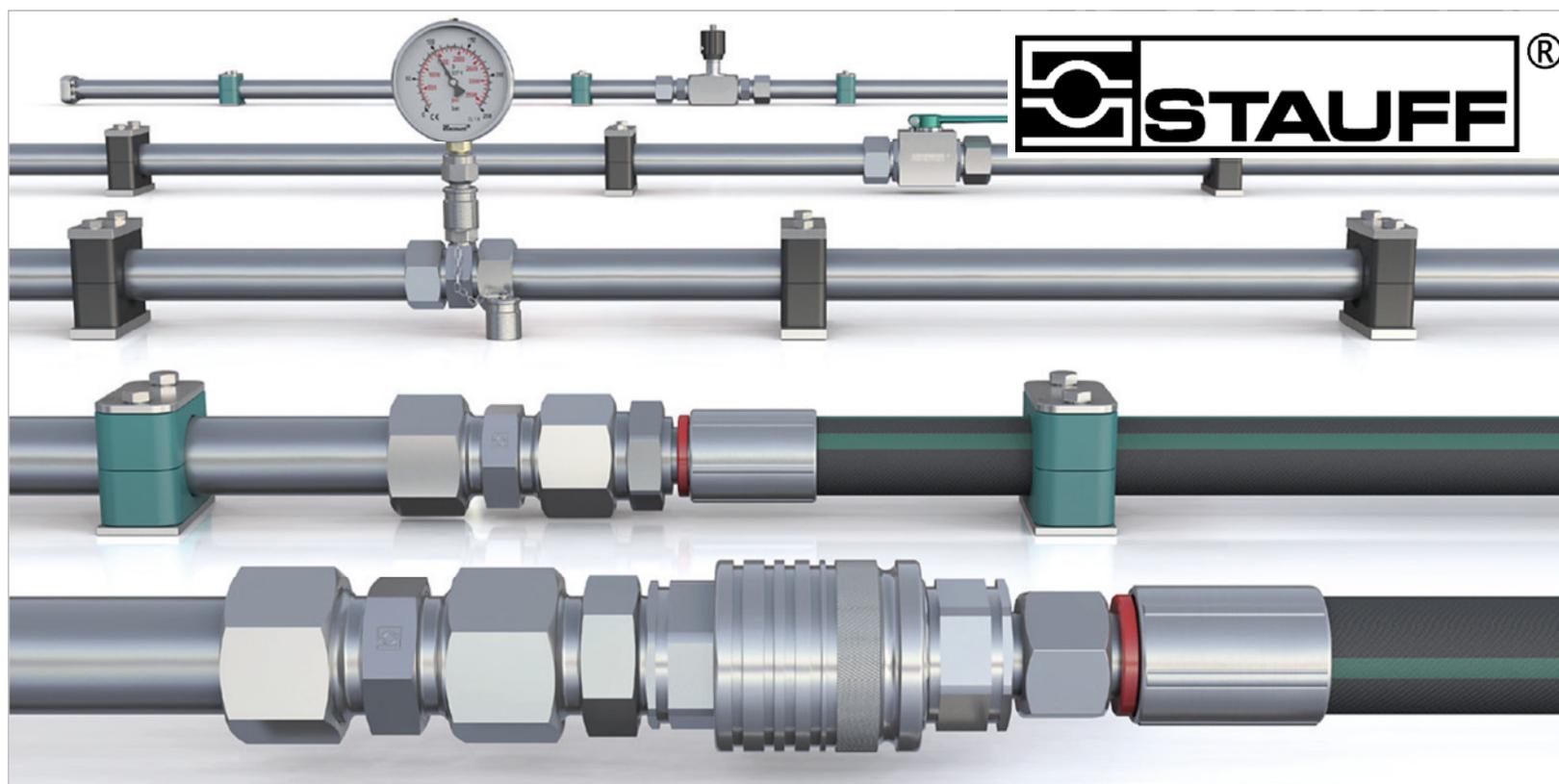
Des blocs forés à l'électronique

Nicolas Desvergnès, co-fondateur d'Alpes Solutions Systèmes, remonte un peu dans l'histoire industrielle pour rappeler que « dans la technologie hydraulique, tout le monde a pu constater les différentes évolutions de ses dernières décennies. La première fut l'arrivée des blocs forés qui a permis, entre autres, un gain de temps au montage considérable et un gain en compacité très important sur les systèmes de manière générale. Moins de fuite, moins de tuyautage. »



Banc de tests Alpes Solutions Système.

© AZS



STAUFF LINE | SYSTÈMES DE CONDUITES HYDRAULIQUES COMPLETS SUR-MESURE

Réduction de vos coûts d'approvisionnement
Optimisation de votre logistique
Réduction des temps de montage
Prévention des erreurs de production
Amélioration de la qualité du produit final

+33 (0) 2 54 50 55 50
commercial@stauff.com

www.stauff.fr



Fixation de piles à combustible Powerstack 4K de Hydac.

La deuxième évolution a été l'intégration de l'électronique à l'hydraulique. Cette avancée a permis d'atteindre un niveau de performance élevé tout en réduisant le temps de câblage des cartes électroniques grâce notamment aux valves OBE. En effet, avec les cartes directement sur les valves moins de câbles électriques sont nécessaires, et donc moins de parasitages sur la boucle de régulation.

Nicolas Desvergnès poursuit : « L'une des dernières tendances est l'association de toutes les composantes déjà citées intégrant dorénavant l'électromécanique. En faisant varier la vitesse de rotation du moteur électrique qui entraîne la pompe, nous faisons varier le débit dans le circuit. Résultat : un gain énergétique non négligeable puisque la consommation hydraulique est ajustée en fonction de la demande. Le gain est très important pour les applications mobiles alimentées par des batteries. »

La seconde tendance actuelle est le tout connecté avec l'industrie 4.0. Chaque information comme la pression, le débit, le niveau de vibration, la température est collectée puis traitée pour être exploitée de façon à prédire toute dérive due à une défaillance d'un des composants du système. Ceci permet d'anticiper les opérations de maintenance afin d'éviter toute maintenance corrective.

Facilité de mise en œuvre

Ces dernières années, les fabricants ont aussi mis en place des solutions clés en main de façon à faciliter le plus possible leur mise en œuvre. Le meilleur exemple en est la centrale hydraulique connectée. « Au travers ces solutions, nul besoin d'être

expert en hydraulique quand le travail en amont du projet est bien anticipé » souligne Nicolas Desvergnès.

Egalement présents sur le marché : les servo-vérins autonomes. Plus besoin d'une génération de puissance qui centralise le débit et la pression générale du système. C'est la fonction qui s'intègre au système et non l'inverse. Elle est autonome du reste du circuit dans la mesure où la fonction comporte la centrale, le vérin et l'électronique. Selon le co-fondateur d'A2S, il existe un réel besoin, surtout en matière d'économies d'énergie. Mais il met en garde : « Ces composants restent quand même très spécifiques à certaines applications. C'est pourquoi une analyse en avant-projet est plus que nécessaire. C'est un peu comme l'informatique : inutile d'avoir un PC surpuissant pour quelqu'un qui l'utilise uniquement pour surfer sur internet. »

A2S se positionne donc clairement dans la variation de vitesse, outil devenu incontournable des économies d'énergie, et conformément aux dernières tendances du marché : « nous avons décidé d'investir dans la variation de vitesse sur notre banc d'essai. La solution retenue est une pompe à palettes Denison associée à un variateur de vitesse. Notre objectif était simple, anticiper l'association de ces deux technologies, ceci nous permet de mieux les appréhender dans le but de la proposer à nos clients. »

A2S procède à une veille technologique constante de ce que propose les fabricants. Selon les marchés et donc la typologie de nos clients, la PME prévoit de s'adapter pour proposer les meilleures solutions technico-économiques tout en assurant une fiabilité et le support technique.

La preuve par l'exemple

Nicolas Desvergnès illustre l'activité d'A2S par deux exemples concrets sur deux marchés très différents. « Le point commun entre les deux est la nécessité d'innover sur leur marché respectif. Premier exemple : une hydraulique sans électronique très fiable destinée au marché du mobile, malgré les conditions d'utilisation très sévères. Le gain étant une consommation de carburant moindre donc une autonomie du véhicule prolongée. Deuxième exemple : une application industrielle. Le client livre des systèmes complets intégrant la technologie hydraulique depuis des années. L'objectif est de réduire la consommation énergétique d'une telle installation. »

Le co-fondateur d'A2S souligne le fait que l'industrie est en pleine transition énergétique. « La crise va favoriser cette transition, il faut donc saisir l'opportunité. La mise en œuvre de ces produits demande donc une approche multi compétence. Ces nouveaux produits sont intéressants sur tous les secteurs de marchés, mobiles ou industriels, en avant-projet comme en maintenance. Comme nous l'avons vu pour le mobile, le gain est l'allongement de l'autonomie du véhicule donc une empreinte carbone diminuée » souligne Nicolas Desvergnès.

Pour l'industrie il s'agit du gain énergétique sur la consommation électrique de l'installation, à condition de bien anticiper son projet en amont. Selon Nicolas Desvergnès, il s'agit d'un investissement. Grâce aux nouveaux produits connectés, la maintenance prédictive permettra selon lui d'anticiper toute maintenance corrective, ce qui offre une certaine visibilité. « Il ne s'agit pas de produits miracles. Il faut bien se familiariser avec pour bien les vendre de façon à prendre en compte les problématiques selon les différents marchés » résume-t-il.

Un point de vue corroboré par Emmanuel Savoyat. Ce dernier met l'accent sur les économies d'énergie rendues possibles par les derniers développements en matière de moteur-pompe : « la pompe électronique est désormais capable de contrôler le variateur. Nous proposons des produits qui affectent la bonne vitesse au variateur, en temps réel, ce qui minimise le temps d'ingénierie. La pompe fournit ce qui est nécessaire en termes de puissance. C'est une façon de démocratiser la génération de puissance intelligente. » Cette tendance s'impose peu à peu dans les besoins des clients. ■

DÉVELOPPEMENT

François Porel :

« Notre défi : réussir notre transition vers les véhicules électriques »

Respectivement président et directeur général du groupe Hydro Leduc, François et Philippe Porel ont accepté de répondre à nos questions et dévoilent un pan de la stratégie à venir axée sur la mobilité électrique. **Hydro Leduc a par ailleurs investi récemment dans un site d'assemblage à Katy (Texas).** L'occasion d'évoquer le positionnement du groupe en Amérique du Nord, ses perspectives et ses forces. Entretien.



François Porel, président du groupe Hydro Leduc.

Philippe Porel, directeur général du groupe Hydro Leduc.

Vue aérienne du site Hydro Leduc d'Azerailles, près de Nancy (Meurthe & Moselle).

Hydro Leduc cultive la discrétion. Le groupe dédié aux composants et systèmes hydrauliques, basé à Azerailles (Meurthe et Moselle), a prospéré sous la conduite de Louis-Claude Porel pendant de nombreuses années en bâtissant sa réputation de sérieux, de fiabilité et d'innovation. Tourné vers l'export à hauteur de 70% de son chiffre d'affaires, le groupe a été repris François et Philippe Porel en 2020. Ils préparent une feuille de route à horizon 2025, baptisé Route 2025, résolument ambitieuse.

Le groupe Hydro Leduc est particulièrement discret. Quelle en est la raison ?

Philippe Porel : Nous souhaitons préserver l'image du groupe. Hydro Leduc est actuellement reconnu comme un industriel de pointe et de qualité dans la profession. Le mot qui nous qualifie le mieux est innovateur. Toutefois nous sommes conscients qu'il faut que nous soyons un peu plus visibles.

Hydro Leduc a déposé plus de 180 brevets au total. Quelle part du chiffre d'affaires

consacrez-vous à la recherche et au développement ?

P.P : Sur un chiffre d'affaires consolidé de 57 millions d'euros, le groupe consacre environ 3% de ce CA à la R&D pure. Mais il est délicat d'évaluer ce ratio, car nous pouvons difficilement isoler la part dévolue à cette recherche.

Vous venez d'investir dans un site d'assemblage au Texas, à Katy. Une filiale existait déjà là-bas depuis quinze ans. Comment justifier ce délai entre les deux ?

François Porel : La filiale ouverte au Texas était dédiée à la micro-hydraulique, à travers des pompes, ou des motopompes. Ces ensembles très complexes sont dédiés à la recherche pétrolière. Notre activité était essentiellement basée à Houston, là où se trouvent les plus grands noms de la prospection pétrolière. Nous avons lancé une gamme de moteurs hydrauliques pour le secteur agricole et les travaux publics. Cette gamme est montée en puissance aux Etats-Unis. Nous avons alors décidé d'en assembler aux Etats-Unis, et ces moteurs représentent aujourd'hui un tiers de nos moteurs vendus. La filiale de départ, purement micro-hydraulique, s'est transformé en filiale pour vendre d'autres produits catalogue. Il nous a fallu américaniser nos produits. Lorsque nous avons jugé les volumes suffisants, nous avons décidé de produire sur place pour réduire les délais et être plus proche de nos clients.

Observez-vous la même tendance de fond vers l'électrohydraulique, aux Etats-Unis et en Europe ?

F.P. : L'électrohydraulique est de plus en plus présente aux Etats-Unis, même si je pense que cette tendance progresse moins vite qu'en Europe. Hormis les OEM, le marché américain de l'hydraulique est assez conservateur. Nous l'observons dans le domaine des camions : les Américains restent encore focalisés sur les basses pressions.

Votre principal débouché là-bas, quel est-il, désormais ?

F.P. : C'était l'oil & gas il y a quelques temps, c'est devenu le secteur agricole et le marché de l'attachement : broyeur, vibreur.

P.P. : Nous adressons tout ce qui a besoin d'une transmission hydrostatique via un moteur, et qui est en rotation. Plus généralement, nous ciblons la génération de puissance.

Où se situe votre valeur ajoutée sur un marché déjà mature ?

P.P. : La micro-hydraulique au début, une niche dans la niche, qui suppose peu de concurrents sur place ni même de solutions disponibles. Nous étions le mouton à cinq pattes avec des solutions innovantes, qui ont fait notre réputation. Nous proposons en outre des produits très performants en termes d'efficacité volumétrique et mécanique. Nous sommes aussi très compétitifs, par rapport à nos concurrents. Notre force est aussi d'être très à l'écoute de nos clients. Hydro Leduc est capable d'adapter ses solutions à ses clients.

F.P. : Nous répondons à des cahiers des charges où le moteur standard est largement modifié, optimisé. Un moteur prévu pour fonctionner à 450 bars pourra monter en puissance jusqu'à 600 via des renforts de culasse ou des capteurs spécifiques. Nous customisons de nombreux produits, sur des marchés qui n'intéressent pas les grands leaders mondiaux.

Entendez-vous couvrir l'ensemble des Amériques via cette filiale, ou faut-il attendre d'autres développements commerciaux ?

F.P. : Le site d'Hydro Leduc à Katy s'appelle Hydro Leduc North America et couvre un peu plus que les Etats-Unis.

P.P. : Pour l'Amérique du Sud, nous avons une personne positionnée à Lima (Pérou)



Le site d'assemblage de moteurs Hydro Leduc de Katy (Texas, Etats-Unis) est opérationnel depuis fin 2020.

chargée de développer le marché de l'Amérique latine. C'est à distinguer de l'Amérique du Nord. Il s'agit d'un marché assez différent : plus européen, en ce qui concerne le poids lourd et le BTP.

F.P. : Nos équipes nord-américaines ne seraient pas forcément les mieux placées pour adresser ce marché ! C'est notre stratégie de longue date, qu'il s'agisse de l'Allemagne, de la Suède ou des Etats-Unis : nous n'avons presque que des locaux dans nos filiales.

P.P. : L'aspect culturel ne doit pas être négligé, on se comprend mieux quand on parle le même langage.

Cette filiale a-t-elle pour but de pallier le manque à gagner de 2020 ?

P.P. : La filiale North America est un relais de croissance. Hydro Leduc NA doit nous permettre de faire plus aux Etats-Unis que gommer ou corriger des crises qui vont survenir. D'autant plus que le marché américain est très volatile : en France, des filets sociaux existent en cas de crise : chômage partiel, code du travail, prêt garanti par l'Etat. Tout cela n'existe pas aux Etats-Unis.

F.P. : Aux Etats-Unis, lorsque l'économie se contracte, elle se contracte vite. Les baisses sont brutales et importantes, de même que les rebonds. Parmi nos clients, certaines entreprises sont passées de 50 salariés à 5, du jour au lendemain ! Inversement, depuis quelques mois, ils sont à nouveau une quarantaine. Par ailleurs, certains de nos clients commencent à tester nos moteurs assemblés aux Etats-Unis, parce que précisément ils sont assemblés là-bas. C'est un vecteur de croissance pour des Américains plus patriotes économiquement que les Français. Ils privilégient la production locale.



Le groupe Hydro Leduc s'est fait une spécialité de la micro hydraulique.

P.P. : Le pays qui a le mieux amortit le choc de la crise pour HYDRO LEDUC, c'est la Chine, où nous avons un ingénieur commercial basé au sud de Shanghai.

F.P. : En 2020, c'est la Chine qui a fait le plus gros de notre rebond à l'international.

Avez-vous retrouvé votre niveau d'activité d'avant crise ?

F.P. : En termes de prises de commandes, nous avons dépassé 2019 de 5%. En fin d'année 2021, nous devrions avoir complètement effacé 2020.

P.P. : Les commandes sont revenues à un rythme assez soutenu. Côté facturation, compte tenu de l'inertie, nous observons un écart de l'ordre de quatre semaines.

Avez-vous eu recours aux aides proposées : PGE, chômage partiel ?

P.P. : Nous nous sommes réorganisés très vite pour pouvoir travailler : masques, gel hydroalcoolique, gestes barrière. Quatre jours après la date officielle du confinement, nous étions à nouveau à pied d'œuvre. Le chômage partiel a été très faible, et nous n'avons pas eu recours aux PGE.

F.P. : Nous avons bien commencé l'année 2020, puis nous avons eu beaucoup de volontaires pour revenir travailler. La reprise a eu lieu à partir d'octobre 2020. À fin décembre 2020, nous avons réembauché 10 salariés, sur un total de 274 équivalents temps plein. Le tout aidé par un budget plus serré que d'ordinaire, puisque les déplacements et les salons n'ont pas eu lieu. Hydro Leduc sort finalement très fort de cette crise. Le résultat est solide, malgré un chiffre d'affaires en repli de 12%. Actuellement, nous sommes en pleine reprise, ce qui nous conduit à devoir recruter. Nous cherchons 7 à 8 usiniers, poste pour lesquels nous recevons très peu de curriculum vitae. Nous activons pourtant nos réseaux et sommes présents dans les écoles d'usinage, comme celle de Lunéville que nous avons aidée dans l'achat de machines-outils...

Hydro Leduc est très autonome dans sa production. Vous internalisez de nombreuses tâches, avec des moyens importants en termes de production, d'analyse ou de contrôle. C'est une tradition, chez Hydro Leduc ?



Chaîne d'assemblage du site d'Azerailles (Meurthe et Moselle).

P.P. : Nous nous sommes donné ces moyens progressivement. Nous investissons entre 5 et 8 % de notre CA dans le renouvellement de nos machines ou dans l'adjonction de nouvelles technologies dans nos ateliers.

F.P. : Il y a dans notre ADN la volonté de maîtriser l'ensemble du processus, pour des raisons simples : le monde de l'hydraulique est très diversifié. Nous proposons de nombreux produits et il est très difficile de les sous-traiter. C'est aussi un gage de qualité et de flexibilité, et cela permet la maîtrise des coûts et des délais. Enfin nous nous donnons les moyens de nous différencier : traitements thermiques ou plus récemment la fabrication additive, à forte valeur ajoutée. Cette dernière nous est utile pour l'ajout de fonctions dans nos productions.

Hydro Leduc a débuté dans l'aéronautique. Le secteur connaît un bouleversement, lié à l'effondrement du trafic aérien en 2020. Estimez-vous cette baisse durable et comment y faire face ?

F.P. : L'aéronautique représente 5 à 6 % de notre CA. Les gros dossiers ont connu un arrêt brutal en 2020. Les demandes soutenues par les crédits européens ont été reportés. La crise sera durable, en effet. Pour autant, nos deux principaux marchés dans ce secteur ne se sont jamais aussi bien portés : l'aviation d'affaires et le militaire. Le succès du premier est directement lié à la crise sanitaire. Faute de trafic aérien, les riches propriétaires qui en ont les moyens s'offrent un avion privé.

Vous reprenez la main après de longues années sous la présidence de Louis-Claude Porel. Quelles sont vos ambitions pour le groupe ?

P.P. : François et moi avons plus de 15 ans d'ancienneté dans l'entreprise. Nous avons l'un et l'autre évolué. J'ai commencé comme commercial de terrain, François a démarré au bureau de fabrication. Cela a été l'intelligence de notre père : nous faire faire nos preuves. Le processus de transmission s'est réalisé progressivement pendant ces 15 ans, selon des jalons posés dès le départ, avec un calendrier auquel a contribué Sandra Renaud, ancienne directrice générale. Les conditions de reprise dans le contexte de crise sanitaire ont été difficiles. Nous avons mis en place un CSE tous les matins durant 3 à 4 mois pour que nos collaborateurs se sentent concernés et en confiance en venant travailler.

Quelle sera votre feuille de route pour les années à venir ?

F.P. : Il y a une stratégie à horizon 2025, baptisée Route 25, en cours d'élaboration. Le défi que nous nous lançons est de réussir notre transition vers les véhicules électriques, déjà bien engagée, et vers les engins mobiles électriques, qui sera plus longue compte tenu des besoins en puissance ou en autonomie. Nous travaillons actuellement au développement de moteurs électriques et de motopompes pour y parvenir. Nous comptons aussi beaucoup sur le développement de nos marchés hydrauliques « mobiles », avec le développement de notre gamme actuelle.

P.P. : Au-delà de la croissance, 2021 sera l'année de la mise en place et de la construction de cette stratégie, cela va demander beaucoup d'implication et d'énergie à nos équipes, mais nous avançons confiant et motivés. ■

MATÉRIAU

Une solution autolubrifiante en toutes conditions

Eternum France, expert dans les applications de type friction et antifriction, propose le Graphalloy, un alliage dédié à cette problématique. **Présents dans les process industriels exigeants depuis plus de cent ans, ce produit équipe les pompes depuis plus de 60 ans.** Il offre des avantages certains en termes de durée de vie. Un client de l'industrie agroalimentaire en fournit un exemple concret.



Les alliages Graphalloy ont fait leurs preuves dans de nombreuses applications exigeantes, partout dans le monde. Composés d'environ 55% de graphite et 45% de métal, ils résistent aux conditions extrêmes, en termes de températures, de vitesse, de marches à sec, d'ambiances corrosives, de milieux basiques ou acides. Ils évitent de recourir au graissage. Un apport non négligeable, sachant qu'en conditions de températures extrêmes, le graissage devient difficile, et crée autant de problèmes qu'il n'en résout. Particulièrement appréciés en fiabilisation, le savoir-faire d'Eternum permet d'améliorer le MTBF (meantime before

failure, ou temps moyen avant arrêt de maintenance) et d'allonger la durée de vie des installations de plusieurs années.

Sa plage d'utilisation est comprise entre -240°C et +525°C, ce qui ouvre la voie à des applications à hautes et basses températures, des pompes LNG aux séchoirs industriels. Le produit affiche également une bonne tenue aux chocs thermiques qui va de pair avec ces propriétés mécaniques. Tandis que le graphite lubrifie, le métal conduit. La chaleur, ainsi dissipée via l'arbre, ne s'accumule pas. Une bague en Graphalloy dans une pompe marchant à sec pourra résister plus d'une heure à 3350 tours/min sans serrer ni gripper,

préservant ainsi l'arbre et l'ensemble du process.

De même, il n'est pas rare de voir des pompes équipées avec cet alliage démarrer à sec plus de 10 minutes de façon quotidienne. De plus en plus de pompes transportant des fluides avec des viscosités « difficiles » sont équipées en Graphalloy, en OEM ou en atelier de maintenance. Les faibles viscosités sont en effet souvent synonymes de contacts répétés entre l'arbre et le coussinet.

En eau de mer

Autre exemple de la stabilité de ces bagues, certaines d'entre elles sont immergées dans l'eau de mer en permanence, dans des pompes de désalinisation, par exemple. Ni

“ Particulièrement

appréciés en fiabilisation, le

savoir-faire d'Eternum permet

d'améliorer le MTBF (meantime

before failure, ou temps moyen

avant arrêt de maintenance).

l'eau ni le sel n'entament les propriétés mécaniques de ces alliages hautes performances. Chimiquement neutre, ils résisteront aux acides, aux alcalins, aux hydrocarbures, aux gaz liquides tels que le soufre fondu, et autres produits de nettoyage chimiques.

Le métal sera sélectionné en fonction de l'application parmi la liste suivante :

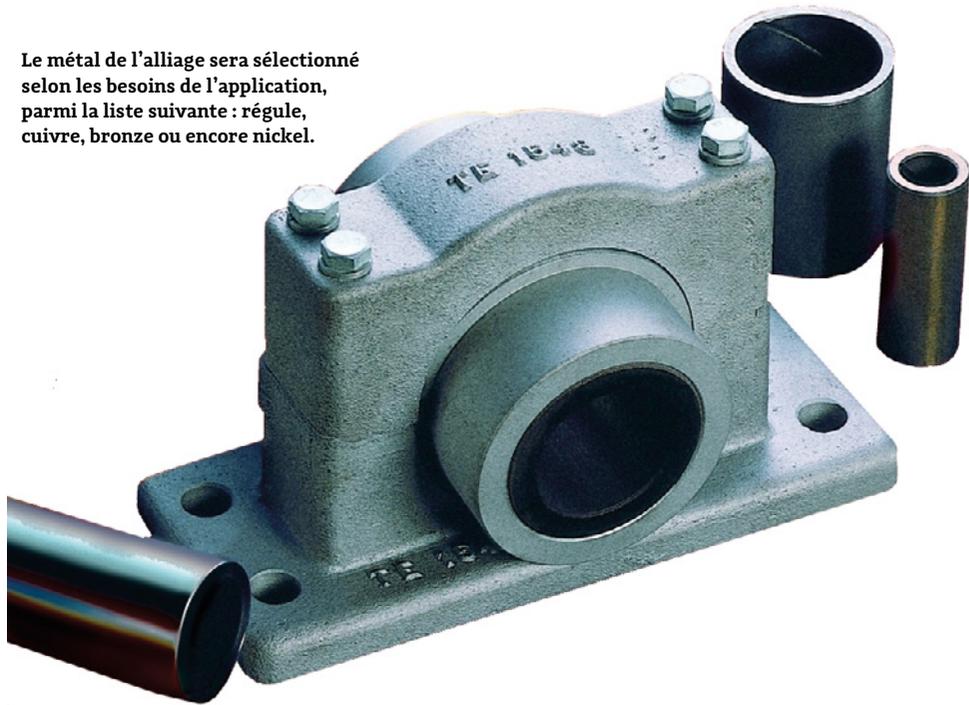
régule, cuivre, bronze ou encore nickel. Graphalloy propose ainsi une centaine de grades pour palier à tous les cas de figures. La force du métal, dans une matrice en carbone, garantit une durée de vie longue sans aucune lubrification extérieure.

Casse des coussinets de guidage

Le cas d'un client produisant des fertilisants pour l'industrie agro-alimentaire dans la moitié nord de la France en est une illustration. Ce client possède une pompe Byron Jackson de sept étages transportant de l'ammoniac liquide à 3000 tr/min à une température de -10 °C. Il faisait face à des problèmes récurrents de fiabilité de l'outil, à savoir une casse des coussinets de guidage, qui entraîne un arrêt de la pompe. Il arrivait en effet qu'elle rencontre des conditions de marche à sec de plusieurs minutes.

Une phase d'études avec l'équipe d'Eternum France, en lien avec les ingénieurs

Le métal de l'alliage sera sélectionné selon les besoins de l'application, parmi la liste suivante : régule, cuivre, bronze ou encore nickel.



© GRAPHITE METALLIZING CORPORATION

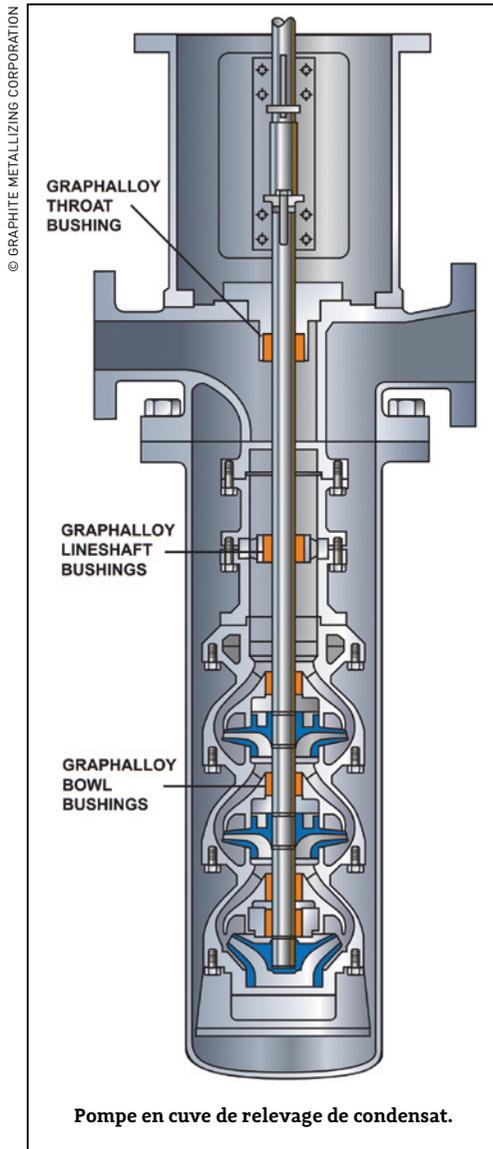
applications de Graphite Metallizing Corporation qui fabriquent l'alliage, a été le préalable à la mise en place de la solution. L'utilisation des alliages a été validé et dimensionné pour avoir un jeu de montage réduit avec l'arbre. Le grade d'alliage sélectionné a été GM111.03 : une base nickel additionnée de graphite. Les charges et vitesses ont été approuvées pour garantir une durée de vie théorique maximale.

Toujours opérationnels après 3 ans

Afin de s'adapter à la variabilité des diamètres d'alésage de ces pompes vieillissantes, ces coussinets ont été demandés avec une surépaisseur. Les bagues d'un diamètre intérieur de 36 millimètres et de longueurs allant de 70 à 110 millimètres ont été livrés à temps. L'usine où sont produit les alliages fournit normalement des coussinets prêts à être montés sous 2 à 5 semaines. Désormais en place depuis plus de trois ans, les alliages résistent parfaitement aux marches à sec répétées, et sont toujours en place à ce jour. Autre avantage non négligeable de ces alliages : un coefficient de dilatation thermique très proche des métaux normalement utilisés dans des pompes. Il est ainsi possible d'avoir des jeux de montage plus serrés, donc un rendement et une fiabilité accrues. Les alliages Graphalloy sont conformes à l'API 610, 12^e édition, de décembre 2020, aux côtés des bagues à base plastiques, sous la section « Carbon graphite. »

Certifiés FDA

Ces alliages sont utilisés dans de nombreuses autres types d'applications industrielles : des bagues de charnières de fours industriels aux galets suiveurs de convoyeurs, des paliers-lisses immergés de papeteries aux pompes verticales/horizontales de raffineries, des vannes cryogéniques aux pièces de guidage dans des laiteries, des machines IS de verreries aux mélangeurs industriels de chocolateries. Ces alliages sont certifiés pour applications agro-alimentaires aux normes américaines FDA (Food and Drug administration), rendant inutile les coûteuses solutions de lubrification alimentaire. ■



© GRAPHITE METALLIZING CORPORATION

Une bague en Graphalloy dans une pompe marchant à sec pourra résister plus d'une heure à 3350 tours/min sans serrer ni gripper.

DÉVELOPPEMENT

Laurent Noraz, DG d'Harmonic Drive France :

« Harmonic Drive a rebondi de 15 % en 2021 »

Harmonic Drive SE présente une nouvelle solution de servo moto réducteur, baptisée IHD (Intelligent Hollow Shaft Drive), **un système d'entraînement à double codeur (haute et basse vitesse) destiné à des applications haut de gamme : systèmes d'optique ou de mesure.** L'occasion de faire le point avec Laurent Noraz, directeur général d'Harmonic Drive France, sur le positionnement de la filiale.

Laurent Noraz, directeur général d'Harmonic Drive France, détaille les avantages de cette solution, et la stratégie de développement de la filiale française.

Quels sont les principaux avantages de ce système d'entraînement ?

Laurent Noraz : Le système IHD regroupe ce que nous avons l'habitude de proposer en produits spéciaux : un double codeur (haute et basse vitesse), un arbre creux traversant. La fonction variateur est de plus désormais incluse dans ce système. L'électronique embarquée permet en outre de réduire le jeu, grâce à un algorithme

dédié. Cet actionneur développe ainsi 120 Nm à 41 tours/minute. Cela rend son utilisation pertinente pour les applications de pointe, telles que les systèmes optiques comme les caméras de surveillance ou la mesure.

Quand sera-t-il commercialisé ?

L. N. : Nous sommes actuellement à la recherche de clients spécifiques pour réaliser des essais. Le système sera disponible, quoi qu'il en soit, avant la fin de l'année 2021.

Un actionneur hautement intégré

Le nouveau système intelligent IHD d'Harmonic Drive est le fruit de 50 années d'expérience dans la fabrication de réducteurs de précision et la technologie de motorisation et d'entraînement. Via un logiciel, il offre un accès une solution d'entraînement hautement intégrée, sans armoire électrique.

Facile à intégrer

Compact et hautement intégré : le système IHD comprend dans un seul boîtier un réducteur sans jeu, un bobinage moteur concentré, un double codeur pour mesurer la position basse et haute vitesse et un contrôleur d'axe performant. Son intégration dans une application est facilitée d'une part par l'arbre creux central de l'actionneur, prédestiné au passage de différents câbles ou fluides, d'autre part grâce au logiciel développé par Harmonic Drive, convivial pour



l'utilisateur permettant une mise en service en mode plug and play.

Compatible et précurseur

Grâce à l'optimisation thermique de sa conception, ce servomoteur intelligent remplit toutes les conditions pour être intégré dans des applications hautes performances, au service d'entraînements fixes et embarqués.

Dans ce but, Harmonic Drive a développé des outils de simulation avancés comme l'évaluation thermique du système. Le système IHD dispose également d'un processeur d'application pour les futures utilisations intelligentes comme la surveillance vibratoire, et peut être

utilisé en tant que plateforme séparée pour des programmations d'applications spécifiques clients. Le système fonctionne avec des tensions DC de 24 V ou 48 V. La communication avec la commande de la machine est possible via CANopen, Ethernet et EtherCAT.

“ En revanche,

l'automatisation et la robotique de service, du type exosquelettes

et robots médicaux, se portent

bien. La machinerie médicale

également.

La crise sanitaire a-t-elle modifié votre positionnement stratégique ?

L. N. : Harmonic Drive SE est clairement identifié en tant que fournisseur pour la robotique, les automatismes ou les machines-outils. La crise de 2020 a nettement impacté le secteur des machines-outils. Nous avons connu ce cas de figure en 2009, mais dès 2010, le groupe avait rattrapé le manque à gagner.

Cette année, le rebond est plus lent. La conjoncture pré-COVID n'était déjà pas bonne dans l'automobile, un secteur essentiel pour les machines-outils.

En revanche, l'automatisation et la robotique de service, du type exosquelettes et robots médicaux, se portent bien. La machinerie médicale également, en particulier en Allemagne, en Suisse et aux Pays-Bas. Globalement, la filiale France d'Harmonic Drive SE connaît à ce jour un rebond de 15 % en 2021.

Le secteur médical constitue un relais de croissance important pour le groupe ?

L. N. : En effet, nous développons ce secteur, mais le temps de développement des projets est long. Le marché est prêt, mais nécessite un temps de développement parfois long. C'est le cas par exemple d'un projet d'exosquelette autoéquilibré pour les membres inférieurs, qui permet de se passer de béquilles, ou d'un projet d'échographie téléopérée. Plusieurs années sont nécessaires pour obtenir



Robot équipé de l'IHD d'Harmonic Drive

les certifications médicales européenne puis internationale. Un autre relais de croissance pour nous est représenté par l'armement et les produits spéciaux. Nous avons su saisir de belles opportunités en la matière, et espérons rebondir dans le domaine de la surveillance, de la visée et des radars, par exemple.

Êtes-vous exposés aux pénuries de matières premières qui font l'actualité du moment ?

L. N. : En Asie, et au Japon particulièrement, l'industrie tourne à plein régime ! La zone Asie, qui a redémarré plus tôt, absorbe donc une partie des matières premières, ce qui entraîne un allongement des délais de livraison en provenance du Japon. Sur les approvisionnements en Europe, la situation est moins tendue pour la mécanique car l'industrie n'a pas encore franchement redémarré mais nous observons néanmoins des allongements de délais sur des composants plus mécatroniques, tels que les bobinages ou les codeurs. ■

efficace
fiable
étanche

heinrichs
drehteile



Bouchons avec joint intégré en NBR ou FKM. Montage automatisé et contrôlé. Utilisé dans le monde entier dans les applications de l'hydraulique mobile et de la technique d'entraînement. Produits en stock.

HN 8-WD | VIS D'OBTURATION
Notre solution pour
carters étanches

AGROALIMENTAIRE

Un secteur à la croisée des chemins

Les entreprises de l'industrie agroalimentaire cherchent aujourd'hui à maintenir le cap jusqu'à la période post-pandémie de Covid-19, en utilisant l'automatisation pour accroître la compétitivité et la productivité. **Les fabricants doivent concentrer leurs ressources sur quatre perspectives axées sur le marché : main-d'œuvre, qualité des produits, flexibilité et durabilité.**



L'automatisation doit articuler la robotique fixe, collaborative et mobile, ainsi que la technologie de surveillance et de contrôle, et la technologie de capteurs adaptée aux besoins de production.

La pandémie de Covid-19 a posé d'immenses défis aux entreprises de toutes tailles, tous secteurs confondus. Selon Deloitte Global, les entreprises de l'agroalimentaire sont confrontées à une réduction significative de la consommation, ainsi qu'à des perturbations des chaînes d'approvisionnement. Mais comment les fabricants peuvent-ils adapter leurs stratégies commerciales et leurs processus de production, leurs usines et leurs machines aux nouvelles circonstances, dans le cadre de cette pandémie, aussi bien qu'à long terme ?

La crise actuelle offre l'occasion de repenser les procédures obsolètes et d'utiliser l'automatisation pour accroître la productivité, l'efficacité et la qualité.

Les entreprises de l'agroalimentaire qui souhaitent préparer l'avenir doivent évaluer les opportunités et les possibilités offertes par la robotique novatrice, la technologie des capteurs et les approches d'automatisation globales. Ce projet doit prendre en compte quatre facteurs et perspectives clés du marché : main-d'œuvre (employés), qualité des produits et des emballages, flexibilité de production et durabilité.

Penser la structure globale

Dans ce contexte, l'automatisation ne concerne pas seulement la robotique ou l'intelligence artificielle, mais aussi une structure globale bien pensée de la robotique fixe, collaborative et mobile, ainsi que la technologie de surveillance

et de contrôle, et la technologie de vision et de capteurs adaptées aux besoins de production respectifs. En outre, les divers acteurs et facteurs qui déterminent le marché ne devraient pas être pris en compte indépendamment, mais dans leur ensemble et intégrés à la stratégie de production future.

Premier aspect à considérer à cet égard : les employés. Comme l'explique Robert Brooks, directeur de l'industrie agroalimentaire d'Omron Europe : « Actuellement, des millions de personnes travaillent dans ces secteurs. Ce chiffre a un impact énorme sur les producteurs en termes de coûts, mais aussi et surtout en termes de santé et de sécurité des ressources humaines. La pandémie a notamment entraîné des mesures de distanciation sociale et des règlements de sécurité plus stricts que les entreprises doivent respecter. L'automatisation peut aider à surmonter ce défi tout en améliorant la sécurité et l'efficacité à long terme. » Une solution de robot mobile ou de cobot pourra par exemple soulager les employés des tâches difficiles et répétitives, afin qu'ils puissent se concentrer sur des rôles plus épanouissants, à plus grande valeur ajoutée.

L'IA à la rescousse

Daniela Moles, experte en communication chez LCS Group, explique : « Nous avons réalisé un projet dans lequel nous avons mis en œuvre un système entièrement automatique pour la manipulation de lourds rouleaux de tissu pesant jusqu'à 30 kg. Ces rouleaux étaient auparavant manipulés par des humains. L'automatisation de cette tâche épuisante a permis à l'entreprise de soutenir ses employés, tout en améliorant l'efficacité et la productivité. La valeur de

l'automatisation réside dans l'association des humains, des machines, des robots et de l'IA. La collaboration est essentielle. » Tandis que les robots montrent leurs avantages en matière de rapidité et de précision, leurs collègues humains peuvent s'occuper des problèmes cruciaux de l'entreprise, de la communication avec les clients et des tâches individuelles quotidiennes.

En ce qui concerne l'aspect important du retour sur investissement, les entreprises doivent se concentrer de plus en plus sur la libération de la main-d'œuvre humaine pour des tâches à valeur ajoutée, ce qui est absolument crucial pour les producteurs à l'avenir. En outre, l'automatisation peut combler une pénurie d'experts sur le



Lecteur de code-barre MicroHawk PCB Capacitor.

marché du travail. Les robots collaboratifs et mobiles travaillant avec leurs collègues humains aident à soulever ou à transporter des marchandises, des matériaux et plus encore. Ils exécutent également des tâches que les employés ne peuvent pas accomplir en raison de la distance ou des règles de sécurité.

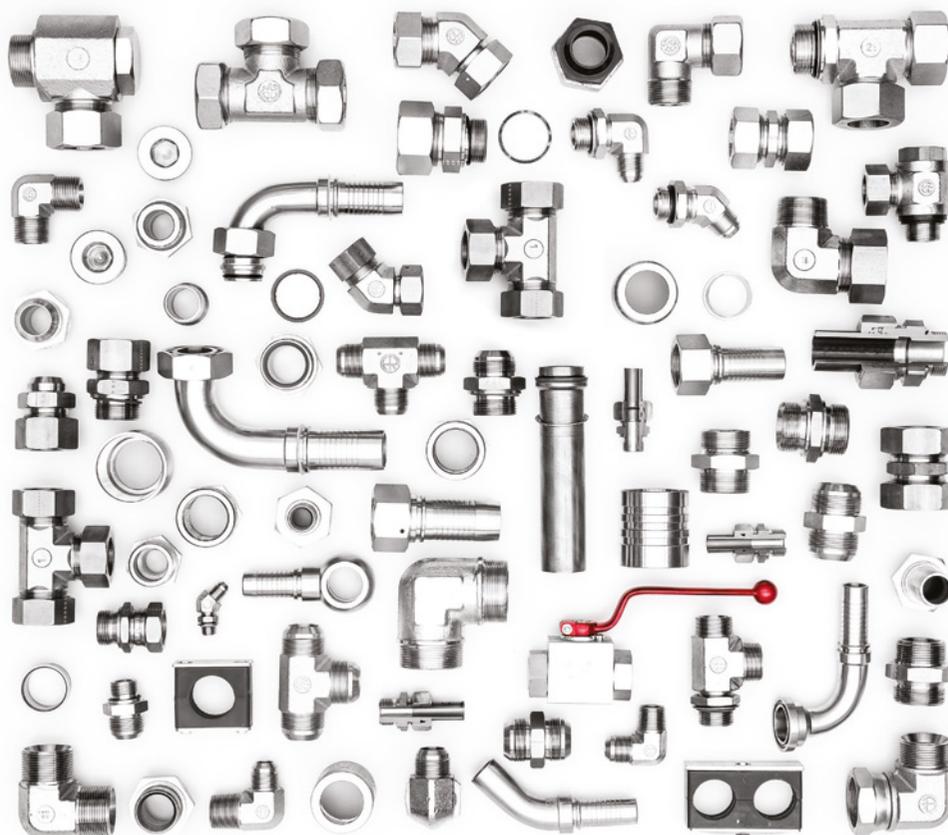
Qualité et traçabilité

La qualité des produits et de la production, ainsi que la traçabilité constituent d'autres aspects toujours plus importants pour les fabricants comme pour les clients. La qualité des codes-barres est un exemple clé dans de nombreuses applications. Les réglementations d'organisations internationales comme l'ISO ou le GS1 sont

“ En ce qui concerne l'aspect important du retour sur investissement, les entreprises doivent se concentrer de plus en plus sur la libération de la main-d'œuvre humaine pour des tâches à valeur ajoutée.

largement adoptées. Mais il existe d'autres spécifications pour un projet en particulier appliquées par les fournisseurs et les clients. Il est donc nécessaire de disposer de systèmes et d'outils fiables qui garantissent l'exactitude et la lisibilité du code-barres. En outre, les solutions peuvent être adaptées pour qu'elles puissent également vérifier les aspects de la conception des emballages, ainsi que leur intégrité et leur exhaustivité. Comme l'explique Alberto Giordani, chef de produit et de projet chez Alfacod : « Les solutions novatrices peuvent comprendre le niveau de qualité et s'il diminue avant qu'il ne soit trop tard. Elles peuvent donc planifier des tâches de maintenance préventive pour éviter

Raccords en acier galvanisé et acier inoxydable Une garantie depuis 1952



e-mail: marketing.it@rastelliraccordi.it
website: www.rastelliraccordi.com





La qualité des produits et de la production, ainsi que la traçabilité constituent d'autres aspects toujours plus importants pour les fabricants comme pour les clients.

des erreurs potentiellement coûteuses. Dans l'industrie alimentaire, il est utile de vérifier les étiquettes lorsqu'elles sont imprimées par une machine à transfert thermique avec un vérificateur de code-barres intégré sur l'imprimante. Les clients, notamment les grandes sociétés de distribution, souhaitent recevoir uniquement des produits contenant les informations, l'étiquetage et les codes-barres corrects. Si ces renseignements sont erronés ou incomplets, ils peuvent retourner les marchandises ou imposer une amende au fournisseur. »

Les informations provenant de l'emballage sous forme de codes deviennent également de plus en plus utiles pour les consommateurs au point d'achat. Lorsqu'ils lisent le code dans un système de libre scannage ou chez le détaillant, ils peuvent obtenir des informations sur les allergènes ou d'autres ingrédients spécifiques, comme le gluten.

Les consommateurs s'intéressent également de plus en plus à des informations comme le pays d'origine. Les fabricants veulent évidemment s'engager auprès de ces derniers par l'intermédiaire des informations fournies sur l'article.

En outre, il existe un lien étroit entre l'automatisation et la traçabilité (interne et externe au fabricant), protégeant ainsi la réputation de marque du producteur et réduisant les coûts. Robert Brooks ajoute : « Un autre exemple simple est une solution de vérification utilisant des systèmes de vision ou RFID, liée au logiciel de gestion de production, qui peut aider à réduire les problèmes liés aux étiquettes ou codes erronés. »

L'avenir de l'agroalimentaire

Si dans d'autres secteurs, la « taille de lot 1 » est l'un des sujets du moment et des objectifs pour les fabricants, l'industrie agroalimentaire reste encore très étroitement liée aux volumes. La flexibilité accrue devrait toutefois devenir une priorité pour répondre à la demande croissante des clients et à l'évolution des réglementations. Les robots mobiles et les chaînes de production flexibles apportent aux entreprises un soutien précieux.

Daniela Moles décrit un client de LCS produisant des dosettes de café : « Notre client reçoit des demandes de dosettes très diverses, notamment en plastique normal ou réutilisable, écologiques, de différentes couleurs et différentes tailles. En mettant en place une flotte de robots mobiles capable de gérer cette demande dans le temps ou deux demandes complètement différentes, nous avons pu l'aider à créer un environnement plus flexible au sein de l'usine. La capacité à s'adapter et à évoluer deviendra encore plus importante à l'avenir. » De nombreuses solutions reposent encore sur des systèmes de convoyeurs rigides, alors que les robots mobiles permettent au fabricant de déplacer les stocks et les consommables vers les emplacements requis au bon moment. En outre, les cobots sont très faciles à former, à déployer et à transporter. Ils se rendent indispensables pour obtenir plus de flexibilité. De plus, les robots mobiles peuvent changer de trajectoire rapidement, en évitant dynamiquement les obstacles ou en travaillant sur différentes priorités. Ils peuvent être personnalisés au moyen d'accessoires spéciaux assurant encore plus

de flexibilité. En fait, une solution innovante combine les cobots et les technologies mobiles pour fournir un manipulateur mobile (MoMa).

Production alimentaire durable

Selon Price Waterhouse Cooper (PwC), les trois quarts des clients des supermarchés veulent acheter des produits avec le moins d'emballage possible, mais l'emballage protège également l'article et informe le client. Il s'agit donc d'un équilibre entre différents facteurs. Toutefois, le plastique flexible ou les emballages flexibles devraient sans surprise encore croître à l'avenir. Pour cette raison, les entreprises de l'agroalimentaire doivent de plus en plus réfléchir aux matériaux qu'elles utilisent pour emballer leurs produits. L'automatisation est étroitement liée au développement durable. Voici un exemple simple et répandu : l'automatisation peut contrôler la température et les pressions, en s'assurant qu'un produit est correctement emballé et en réduisant les déchets et les rebuts. Exemple précis : un producteur doit tenir compte de plusieurs variables telles que l'épaisseur de l'emballage, la température ambiante et la vitesse du film d'emballage. Cette approche nécessite un système pour collecter les données en temps réel, les analyser et prendre des décisions. « Si nous sommes en mesure de traiter et de lire ces données, nous disposons de toutes les lignes directrices pour mieux travailler et prendre des mesures durables, en vue d'un avenir durable », explique Robert Brooks.

Informations en temps réel

Dans un avenir proche, avec l'expérience supplémentaire de la pandémie de Covid-19, les entreprises de l'industrie alimentaire seront appelées à examiner de près les nouveaux systèmes et technologies qui les aideront à réduire la charge de travail des employés, à améliorer la qualité de leurs processus et de leurs produits, et à agir de manière plus flexible et durable. Elles doivent dès à présent s'intéresser à des systèmes intelligents et connectés, associant robotique, cobots, technologie de vision et de capteurs, capacités de collecte de données et d'analyse solides, interaction avec les machines humaines et traçabilité complète. L'objectif ? Obtenir des informations en temps réel pour un avenir réussi et axé sur le client. ■

RÉGLEMENTATION

Artema impulse une norme sur le bruit

Niveau sonore, mesure du bruit, maintenance des équipements : les fabricants sont confrontés à une problématique complexe en matière de silencieux d'échappement. **Sur ce sujet épineux, le syndicat de la mécatronique a joué son rôle en impulsant une norme française qui s'est imposée sur le plan international.**



Banc de débit conductance, lors d'essais chez Parker/Legris à Rennes.

À l'occasion d'une réunion de normalisation sur les composants pneumatiques, un expert de la société Michelin a exprimé la position de son groupe sur les silencieux d'échappement équipant leurs machines de production. L'explication fut sans appel : les silencieux proposés par les fabricants de composants ne sont pas satisfaisants. Ils ont d'ailleurs tous été remplacés par des tronçons de tubes en polyamide semi-rigides percés d'orifices répartis sur la longueur. La réaction des fabricants de composants a été immédiate : « En effet, nous ne sommes pas en mesure aujourd'hui de fournir une explication rationnelle sur l'efficacité de tel silencieux vis-à-vis de tel autre. Mais nous allons remédier à cette situation afin de répondre d'une part à

la demande des clients, d'autre part à la réglementation sur le bruit. »

Le projet international de normalisation sur la caractérisation acoustique des

silencieux d'échappement venait de naître. Sous l'impulsion d'Artema, syndicat de la profession des transmissions et automatismes pneumatiques, la nécessité

Que dit la réglementation sur le bruit ?

La directive machines définit une exigence essentielle de santé et de sécurité relative à la conception et à la construction des machines sur le bruit (Annexe I - § 1.5.8) qui impose à la machine d'émettre du bruit aérien au niveau le plus bas. Une déclaration des données sur l'émission de bruit aérien doit figurer dans la notice d'instructions de la machine (Annexe I - § 1.7.4.2 - (u)).

La directive 2003/10/CE concerne les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit). Cette directive fixe en particulier des valeurs limites d'exposition du travailleur au bruit (instantané, quotidien, hebdomadaire) et comprend une section « obligations des employeurs. »

de fournir aux fabricants de silencieux un cadre commun pour l'évaluation des niveaux de pression acoustique des silencieux d'échappement faisait consensus.

Le sujet n'est pourtant pas simple : le pneumaticien et l'acousticien n'ont pas le même langage. De plus, les silencieux d'échappement représentent des composants bon marché. Le recours à des essais de qualification acoustique coûteux et complexes est donc à éviter. Mais tout d'abord, quels sont les critères de sélection d'un silencieux ?

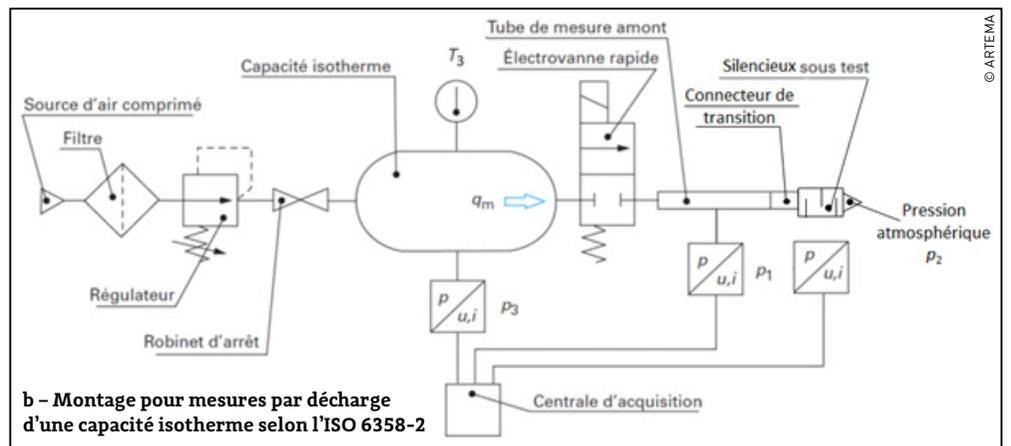
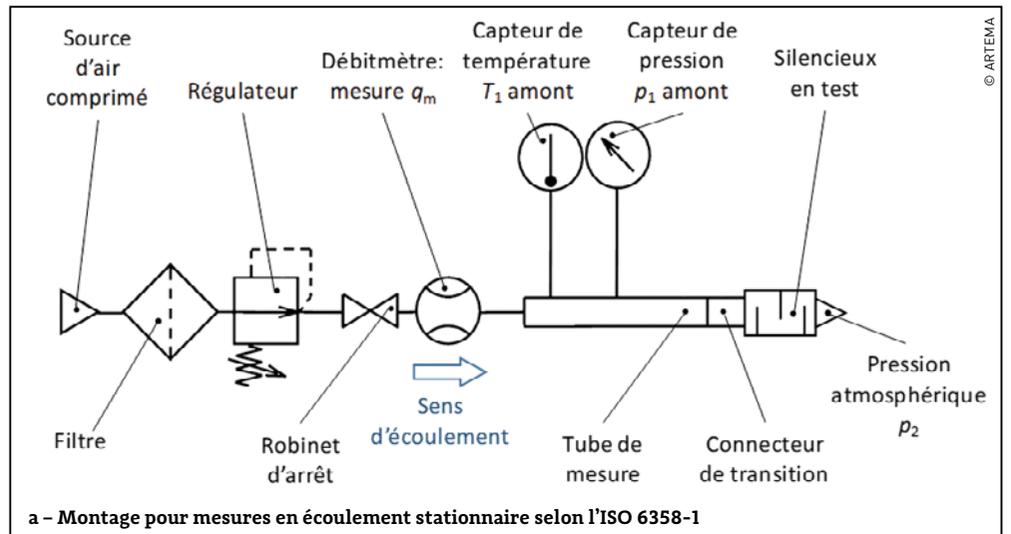
Quatre critères de silencieux

Premier critère : le niveau sonore. Même s'il n'existe pas de réglementation concernant les silencieux, ces derniers sont intégrés dans des machines soumises à la directive machines (évaluation des niveaux sonores). Par ailleurs, la directive relative à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques (bruit) fixe des valeurs limites.

Second critère : induire une variation minimale du débit d'air pour ne pas limiter le fonctionnement des actionneurs, des distributeurs. Troisième critère : la robustesse. Dernier critère : une maintenance réduite (contrôle du colmatage). Les deux premiers critères sont les plus importants.

Comment mesurer le bruit ?

Le bruit associé à l'air comprimé est provoqué par la détente de l'air sous pression dans l'atmosphère, sous forme d'un jet d'air. Le silencieux a donc pour

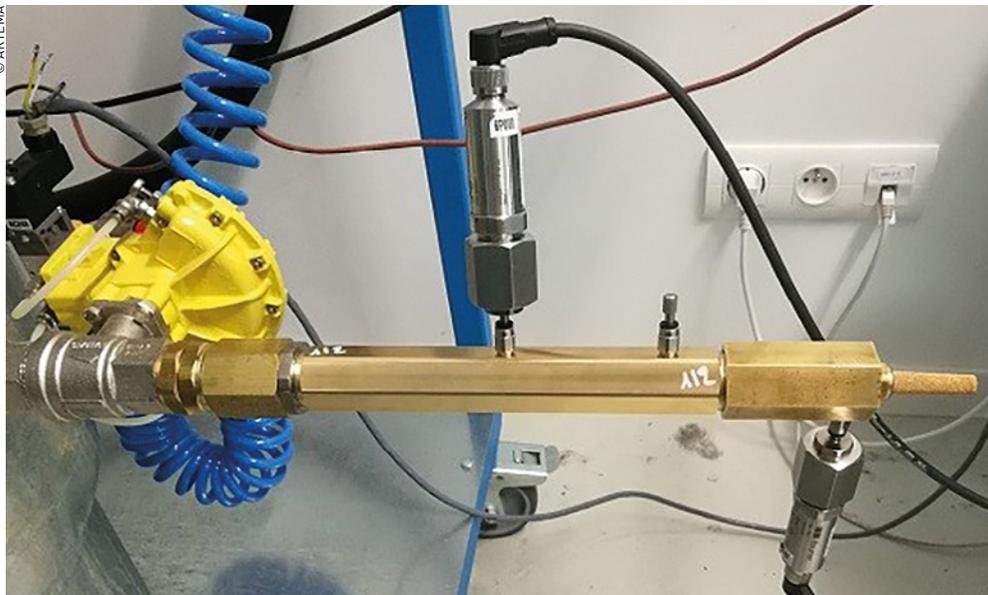


“ Le bruit associé à l'air comprimé est provoqué par la détente de l'air sous pression dans l'atmosphère, sous forme d'un jet d'air.

rôle de réduire le bruit émis par un échappement. On parle d'atténuation relative de la puissance sonore. Or, dans le cas d'une machine, il s'agit de mesurer un niveau sonore garanti pour le comparer à un niveau sonore réglementaire sur le poste de travail (80 dBA).

Par ailleurs, Artema souhaitait limiter la pratique industrielle à la mesure d'un simple niveau sonore en dBA (L_p à 1 mètre). C'est à ce stade que les experts pneumaticiens et acousticiens ont su faire converger leurs compétences pour proposer une solution très pertinente : utiliser les bancs existants de la norme ISO 6358 de caractérisation en débit des composants pneumatiques. Avec cette norme, deux bancs de mesures, en écoulement stationnaire (ISO 6358-1) pour l'un, par décharge d'une capacité isotherme (ISO 6358-2) pour l'autre (voir schémas a et b) rendaient possible la détermination, par un même mode opératoire, des caractéristiques à la fois pneumatiques et acoustiques des silencieux.

Les équipements supplémentaires demandées par les acousticiens se limitaient à disposer d'une zone de travail « tranquillisée » (chambre semi-anéchoïde



Mesure par décharge sur un silencieux équipé de deux capteurs.

ou local industriel calme), se doter d'un sonomètre (classe 1 ou 2) et de moyens d'acquisition et de post-traitement de pressions pneumatiques et acoustiques.

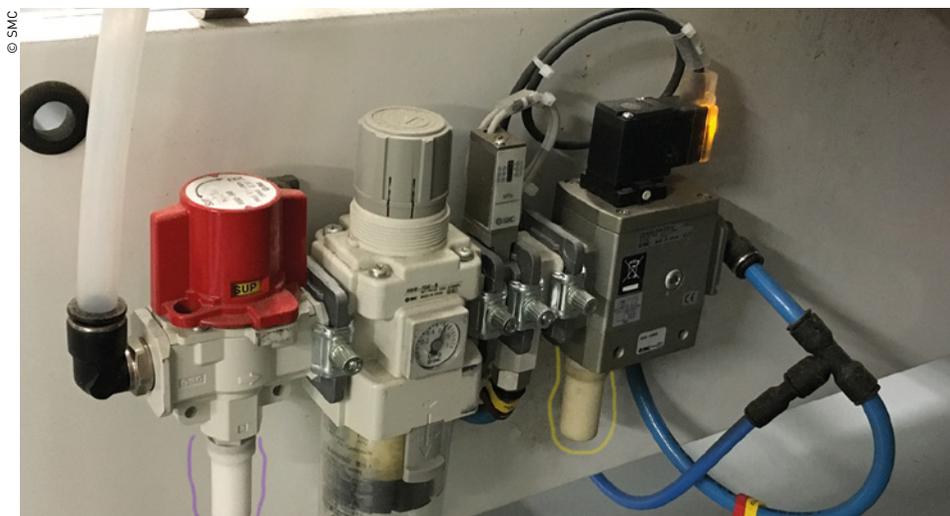
Premiers essais

Les premiers essais se sont déroulés au sein des laboratoires de l'INRS et du CETIM avec différents types de silencieux (poreux, perforés ou à fente). Des essais avec dix microphones répartis par pas de 15° autour d'un arc de cercle de rayon 1 mètre (et à une hauteur de 1 mètre) ont montré une bonne répétabilité des mesures de la pression acoustique en

Parker/Legris poursuivent les essais avec Fluid-MECA

L'histoire ne s'arrête pas là. À Rennes, dans les laboratoires Parker Hannifin, dotés de bancs ISO 6358, les ingénieurs ont souhaité aller plus loin. Un projet de R&D s'est intéressé aux phénomènes d'écoulement à travers un silencieux, composé principalement d'un matériau poreux. Une similitude de comportement entre écoulement dans un milieu poreux et écoulement dans un tube a permis d'établir une relation physique entre les différents paramètres caractérisant le

débit d'un silencieux. Ce dernier dépend principalement de deux paramètres : le coefficient de perte de charge propre au milieu poreux, et la géométrie du silencieux. Les premiers résultats restent à consolider mais l'aboutissement de ces travaux permettra aux fabricants de silencieux de calculer le débit pour n'importe quelle pression de service sans recourir à des essais expérimentaux et ainsi fournir directement cette donnée fondamentale aux utilisateurs.



Silencieux montés sur un bloc FRL (filtre, régulateur, lubrificateur).

dB(A) et de la pression pneumatique en amont du silencieux. Par ailleurs, des études comparatives ont montré que les mesures de niveaux acoustiques obtenus en décharge (ISO 6358-2) et en stationnaire (ISO 6358-1) avec différentes pressions amont constantes donnaient des valeurs

très proches. Ces essais ont permis de rédiger un protocole simplifié (trois points de mesure par microphone plutôt que 10) sous la forme d'un projet français qui allait devenir une norme : la norme ISO 20145 « Transmissions pneumatiques — Méthodes d'essai de mesure du niveau de pression d'émission acoustique des silencieux d'échappement ».

Norme internationale

Les données obtenues par cette norme ont permis par la suite de comparer les silencieux entre eux et de rejeter ceux pour lesquels il a été constaté une dispersion excessive sur cinq silencieux d'une même série. En effet, il est impossible d'afficher un résultat de niveau acoustique dans ce cas-là. La norme a été publiée en 2019. Elle a fait l'objet d'un article paru en 2020 dans la revue Techniques de l'ingénieur.

« Ces essais ont permis de rédiger un protocole simplifié (trois points de mesure par microphone plutôt que 10) sous la forme d'un projet français qui allait devenir une norme internationale.

Avec la publication cette norme, Artema a donc pu fournir une réponse à Michelin qui dispose à présent de critères rationnels pour choisir le « bon » silencieux parmi les différents modèles proposés par les fabricants de composants pneumatiques. ■

Olivier CLOAREC,
conseiller technique Artema



GAINE SPIRALÉE

Protège, économise et sécurise tous les Flexibles
Ø 8 à 210 mm, toutes longueurs, toutes couleurs



PRENASPIRE

BP 10 - ZA Chemin de Quintigny
39210 ST GERMAIN LES ARLAY

Tel : 03 84 44 03 00

Fax : 03 84 44 03 01

sales@prenaspire.com

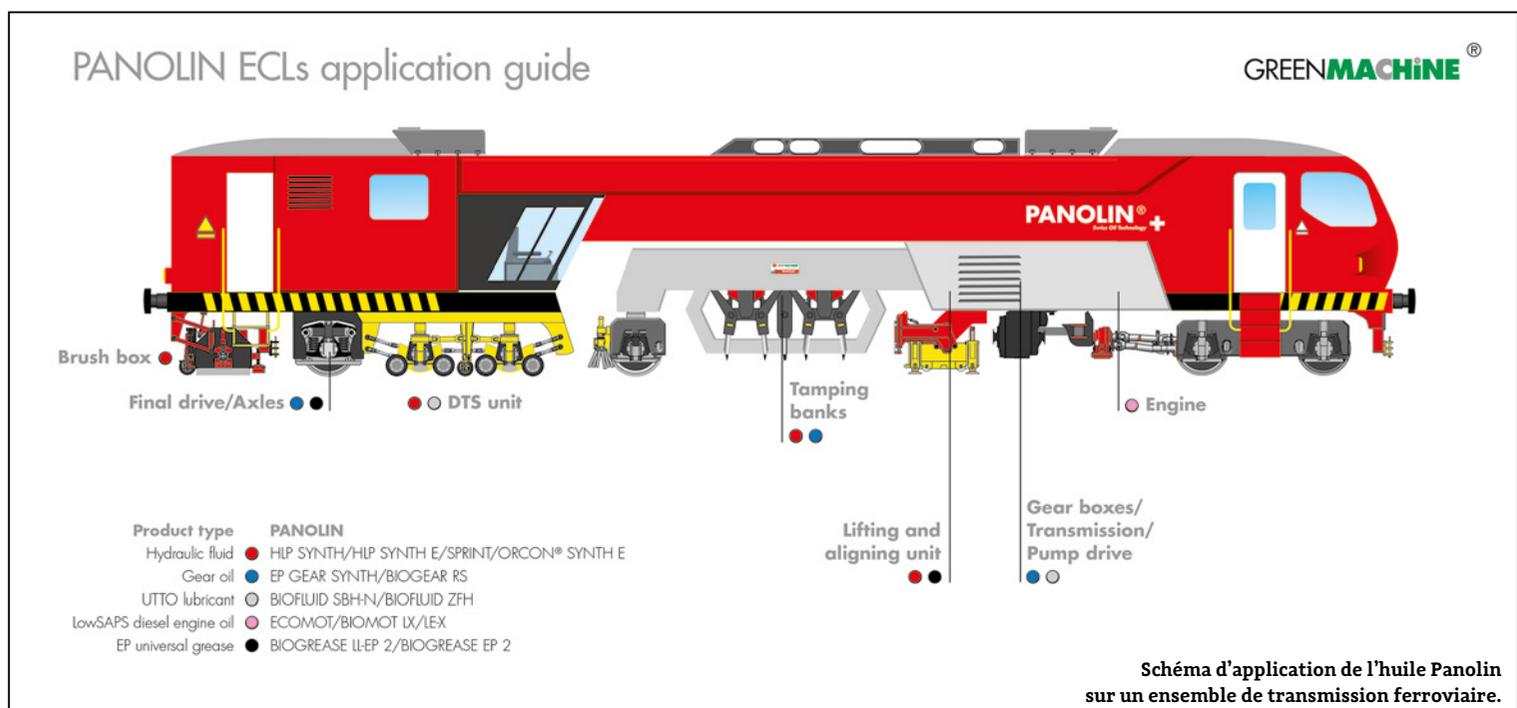
www.prenaspire.com



LUBRIFIANT

Pour bien choisir son huile « éco-compatible »

Un lubrifiant, composé d'une huile de base et d'additifs, peut être considéré comme « éco-compatible » s'il est biodégradable et non toxique pour la flore, la faune. On distingue les EAL, lubrifiants écologiquement acceptables, des ECL, lubrifiants compatibles avec l'environnement. **Des exigences supplémentaires en matière de respect de l'environnement peuvent concerner le potentiel d'accumulation, la nature des émissions et/ou des composants et l'aspect renouvelable des matériaux.**



L'évaluation des risques d'un produit chimique est l'opération qui vise à caractériser d'une part, la toxicité du produit, d'autre part la possibilité d'exposition à ce produit, afin d'en déduire les impacts potentiels sur l'environnement. Les huiles lubrifiantes éco-compatibles sont facilement reconnaissables car elles possèdent leur propre label dans de nombreux pays : Ange bleu en Allemagne, SP en Suède, l'Eco label Européen. Mais d'où viennent ces huiles éco-compatibles et comment sont-elles produites ? Il en existe plusieurs sortes et nous pouvons identifier principalement 4 sources qui se distinguent facilement les unes des autres par leurs performances et leurs caractéristiques.

“ Les huiles végétales classiques à base de colza ou de canola sont les moins chères du marché mais aussi les moins performantes, car elles présentent une faible résistance à l'oxydation.

Quatre catégories d'huiles

Tout d'abord, les huiles végétales classiques à base de colza ou de canola. Ce sont les moins chères du marché mais aussi les moins performantes, car elles présentent une faible résistance à l'oxydation, ce qui entraîne un vieillissement rapide et des vidanges fréquentes (toutes les 1000 heures). De plus, leur fluidité par temps froid est tout aussi insuffisante et elles sont difficiles à utiliser en conditions hivernales, ce qui contraint les entrepreneurs travaillant dans des zones sensibles à cesser leur activité pendant l'hiver.

Existent également les esters insaturés qui offrent une légère amélioration de la résistance à l'oxydation et du point

d'écoulement, mais là encore, si l'on considère qu'ils font partie de la famille des huiles synthétiques, leurs performances sont insuffisantes en termes de longévité (3000 à 4000 heures). Ils sont fragiles à l'hydrolyse et du fait de ces mauvaises performances, leur rapport qualité/prix fait des ravages par temps froid.

Troisièmement : certains poly glycols qui offrent des propriétés intéressantes de biodégradabilité et d'écotoxicité. Pourtant, ils engendrent des contraintes importantes pour les utilisateurs car ils sont incompatibles avec une grande variété de joints, de peintures et autres revêtements de même que les métaux doux.

En outre, la valeur TAN (antioxydant) doit être régulièrement vérifiée car, s'agissant d'un fluide soluble dans l'eau, l'évaporation ou l'infiltration d'eau influencera cette valeur. Enfin, comme ces fluides ont une densité plus élevée, il faut s'assurer de pressuriser le réservoir



© PANOLIN

Les lubrifiants biodégradables sont éliminés par les micro-organismes présents dans le sol et dans l'eau.

significative la durée de vie de son huile PANOLIN HLP SYNTH par rapport à une huile hydraulique minérale classique et ainsi mettre en évidence une réduction significative des émissions de CO₂.

Quel impact sur l'environnement ?

Les lubrifiants écologiques (LCE) doivent passer des tests toxicologiques et écotoxicologiques rigoureux et répondre aux exigences techniques définies par les fabricants d'équipements (performances anti-usure et résistance à l'oxydation). De plus, l'évolution du lubrifiant dans l'environnement est mesurée par des tests de biodégradabilité.

En effet, les bactéries aérobies naturellement présentes dans l'environnement éliminent les EAL /ECL, alors que les lubrifiants non biodégradables affecteront l'écosystème pendant de nombreuses années. L'utilisation des AEL / ECL est recommandée, et souvent rendue obligatoire par les autorités, dans les zones dites sensibles qui doivent être protégées contre les risques de pollution. Les mammifères et les poissons peuvent être dangereusement affectés par le contact avec des lubrifiants contenant des substances toxiques. Mais les lubrifiants non

toxiques peuvent également être dangereux, en les recouvrant d'un film d'huile et en bloquant leur système respiratoire. La biodégradabilité du fluide est donc primordiale pour éliminer le plus rapidement possible toute pollution qui pourrait nuire à l'écosystème.

Les lubrifiants biodégradables sont éliminés par les micro-organismes présents dans le sol et dans l'eau. Ces micro-organismes brisent la chaîne moléculaire du lubrifiant biodégradable, libérant des atomes de carbone et d'hydrogène qui, au contact de l'oxygène, se retransforment en H₂O (eau) ou en CO₂ (dioxyde de carbone).

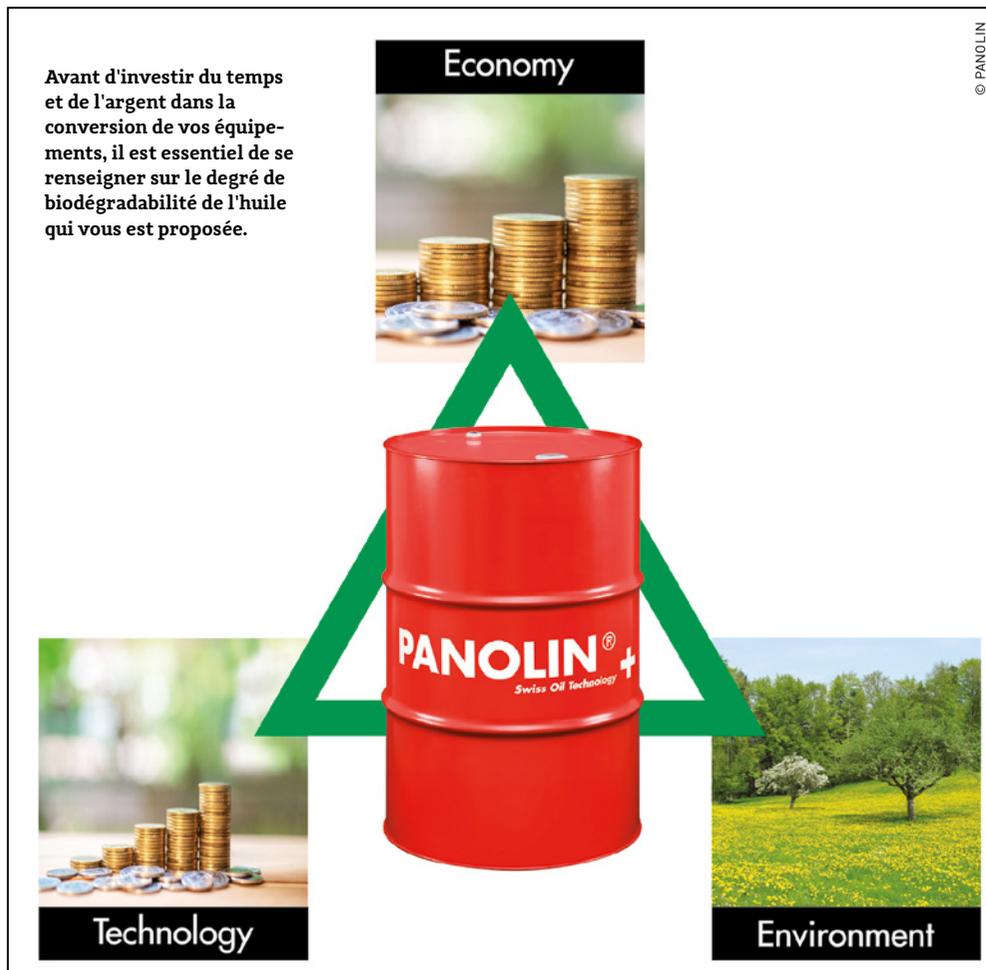
L'huile « organique »

Les propriétés rhéologiques des lubrifiants à base d'esters saturés garantissent la bonne lubrification des équipements dans toutes les conditions de fonctionnement, du démarrage à froid au fonctionnement continu à haute

“ Les lubrifiants

biodégradables sont éliminés par les micro-organismes présents dans le sol et dans l'eau qui brisent la chaîne moléculaire du lubrifiant biodégradable, libérant des atomes de carbone et d'hydrogène.

hydraulique pour éviter une cavitation. Enfin, il existe des huiles à base d'esters synthétiques saturés, dont certaines ont des propriétés exceptionnelles de résistance thermo-oxydante, ce qui permet de les classer dans la catégorie "Fill for Life" ou sans vidange, en fonction de la durée de vie d'une pompe hydraulique. La formulation d'huile à base d'esters synthétiques saturés a été le choix du fabricant PANOLIN qui affirme pouvoir augmenter de manière



Avant d'investir du temps et de l'argent dans la conversion de vos équipements, il est essentiel de se renseigner sur le degré de biodégradabilité de l'huile qui vous est proposée.

température. Les esters saturés présentent des viscosités optimales dans toutes les plages de température. Un point de congélation très bas garantit la pompabilité à basse température et un indice de viscosité naturelle élevé assure un film protecteur, quelle que soit la température de fonctionnement. Les principaux avantages sont : l'économie des ressources due à leur longévité, la réduction drastique des temps d'arrêt des équipements dues aux vidanges, sans oublier la réduction importante des stocks de produits (huile neuve, huile usagée) et des commandes. Les principaux fabricants d'équipements pour les travaux publics, l'agriculture et la sylviculture sont aujourd'hui à la recherche de solutions fiables en matière de lubrifiants écologiques. PANOLIN, expert dans le développement et la fabrication de lubrifiants biodégradables, leur apportera une réponse adaptée en réduisant par moitié le budget lubrification de la machine sur sa durée de vie, même si le prix d'achat de cette huile est plus élevé qu'une huile minérale classique. Il est recommandé de faire le plein du matériel en huile biodégradable directement chez

le fabricant afin d'éviter des opérations de conversion longues, coûteuses mais nécessaires pour répondre aux exigences des normes en vigueur. Par exemple, pour une pelleuse, l'opération peut représenter environ 2 x 8 heures de travail et 1,5 fois le volume du réservoir pour le rinçage et le remplissage.

“ Des normes très strictes régissent le monde des lubrifiants biodégradables et, avant d'investir dans la conversion de vos équipements, il est essentiel de se renseigner sur le degré de biodégradabilité de l'huile.

Biodégradabilité

On distingue généralement la biodégradation primaire qui est la modification ou la transformation minimale qui change les caractéristiques physiques primaires d'un composé tout en laissant une très grande partie de la molécule intacte (norme CEC L 33-A-93), réservée uniquement aux huiles pour moteurs à 2 temps. La biodégradation primaire est suivie de la biodégradation secondaire qui se divise en deux catégories distinctes.

Première catégorie : biodégradabilité « potentielle, inhérente ou intrinsèque ». Elle est définie comme ayant la capacité de se biodégrader sans indication de temps ou de degré de biodégradation et ce, dans les meilleures conditions possibles. Il existe sur le marché plusieurs lubrifiants ayant une biodégradabilité intrinsèque. Ces types de produits persisteront dans l'environnement. Ce sont généralement des huiles minérales ou des huiles polyalphaoléfinées (PAO) qui ne peuvent pas être considérés comme une option pour la protection de l'environnement puisque leur degré de biodégradation n'est que de 20 % à 60 % en 28 jours selon la viscosité (norme OCDE 301B).

Ces médiocres performances de biodégradabilité représente un danger réel pour les écosystèmes.

Deuxième catégorie : la biodégradation « facile, totale ou ultime ». C'est la phase où les molécules sont totalement transformées en produits complets et non dangereux comme le CO₂ (condition aérobie) ou le CH₄ (condition anaérobie), en constituant la biomasse et les éléments minéraux. Les produits qui présentent un niveau de biodégradabilité dans cette catégorie doivent avoir une biodégradabilité > 60 % en 28 jours (norme OCDE 301B). Seuls ces lubrifiants peuvent être considérés comme éco-compatibles.

En conclusion, il semble évident que des normes très strictes régissent le monde des lubrifiants biodégradables et, avant d'investir du temps et de l'argent dans la conversion de vos équipements, il est essentiel de se renseigner sur le degré de biodégradabilité de l'huile qui vous est proposée. Assurez-vous de choisir des lubrifiants qui offrent une biodégradation facile, totale ou ultime. Vous éviterez ainsi de mauvaises surprises qui pourraient s'avérer dangereuses et coûteuses. ■

MAINTENANCE

Détecter les fuites dans les processus critiques

Ressource primordiale, l'air comprimé doit néanmoins faire l'objet d'une surveillance serrée pour détecter les fuites. D'autre part, la détection de fuites de gaz peut constituer un véritable défi. Les températures élevées déforment les composants qui finissent par menacer l'intégrité du gaz tandis que de toutes petites fuites imperceptibles peuvent avoir de lourdes conséquences sur les processus.

Qu'il s'agisse de gérer des températures extrêmes, des pressions très importantes ou des mesures de sécurité critiques, les détecteurs de fuites ultrasoniques permettent de faire fonctionner les processus de fabrication en condition exigeantes en toute sécurité.

De nombreux sites de production utilisent des compresseurs pour fournir l'alimentation en air principale qui fait fonctionner les actionneurs pneumatiques des équipements de fabrication. Ces derniers permettent d'alimenter les outils portables et peuvent être utilisés pour nettoyer des composants par sablage, par exemple.

L'air comprimé joue désormais un rôle primordial, à tel point qu'il est considéré comme la quatrième ressource après l'eau, l'électricité et le gaz naturel. En revanche, une puissance électrique de 10kW en entrée ne permet de produire qu'une puissance d'air mécanique utilisable de 1kW.

Il est difficile de détecter les fuites d'air comprimé et ces dernières font partie des pertes cachées d'une usine. Une fuite

“ L'air comprimé joue désormais un rôle primordial, à tel point qu'il est considéré comme la quatrième ressource après l'eau, l'électricité et le gaz naturel.



Fuites d'air détectées avec la caméra acoustique industrielle ii900.

de seulement 3 mm dans une ligne d'air comprimé peut coûter jusqu'à 2 500 \$ (2 062 €) par an. Des audits effectués dans de grandes usines ont chiffré les pertes associées aux fuites d'air comprimé entre 5 000 \$ (4 084 €) et 10 000 \$ (8 168 €) par jour.

Chassez le gaspi

Pour des entreprises de taille inférieure, le montant associé à l'ensemble des pertes n'est pas aussi important dans l'absolu, mais peut représenter une part substantielle de leur chiffre d'affaires. À l'heure actuelle, 40 % de l'énergie industrielle utilisée dans le monde pour produire de l'air comprimé est gaspillée en raison des fuites présentes dans ces systèmes.

Lorsque les fuites génèrent une baisse de pression, certaines entreprises installent d'autres compresseurs pour compenser. Cela alourdit les dépenses d'exploitation causées par les fuites. Le coût direct de la fuite n'est pas la seule conséquence. Des paramètres de couple incorrects sur des outils qui fonctionnent à l'air comprimé

peuvent également dégrader la qualité des produits et nuire à la réputation de l'entreprise.

L'air comprimé n'est pas le seul gaz concerné par les fuites. Les fuites d'azote sont 10 fois plus coûteuses que les fuites d'air comprimé. L'aspect de la sécurité est également à prendre en compte. Même si les gaz inertes comme l'azote et l'argon ne sont pas inflammables, ils peuvent remplacer l'oxygène dans l'air et donc devenir mortels ou dangereux à de fortes concentrations. La détection et la réparation des fuites de gaz volatiles tels que le méthane sont évidemment des tâches prioritaires.

Conditions extrêmes

Les équipes en charge de la maintenance doivent être en mesure de détecter rapidement et précisément des fuites, ce qui peut, en pratique, s'avérer difficile même dans des circonstances normales. En outre, de nombreuses applications et



L'écran tactile 7 pouces LCD de la caméra thermique industrielle ii900 affiche une image sur laquelle se superpose une image SoundMap afin de localiser rapidement la fuite.

processus critiques impliquent d'autres extrêmes, comme de fortes pressions, des températures élevées ou des problèmes de sécurité critiques. Dans ces conditions, la détection de fuites d'air et de gaz peut devenir problématique. Les températures élevées déforment les composants qui finissent par menacer l'intégrité du gaz tandis que de petites fuites indétectables peuvent avoir de lourdes conséquences sur les processus.

Au-delà de l'aspect sécuritaire et de la nécessité de protéger les opérateurs et le public, la détection rapide des fuites permet de garantir le fonctionnement ininterrompu de ces usines critiques et la qualité des produits vendus tout en limitant les reprises et les coûts non essentiels.

Le processus de fabrication du ciment comporte plusieurs phases où la température doit atteindre 2000°C. Ces

températures élevées entraînent une déformation des équipements et risquent donc de générer des fuites à différents endroits.

Ces dernières font baisser la température du processus, ce qui augmente la consommation de charbon ou de gaz pour compenser cette baisse de température. L'air comprimé est utilisé tout au long du processus de fabrication du ciment, de l'alimentation en air d'un instrument en début de production à la phase d'emballage finale. Les fuites se trouvent principalement dans les filtres antipoussière, les ventilateurs, les points de connexion et les vannes, utilisés lors du processus. Pendant la calcination, il est essentiel de maintenir le vide.

L'identification des fuites dans une cimenterie peut vite devenir problématique en raison des grandes distances et des

de la caméra aide également l'équipe à mieux estimer les pertes et hiérarchiser les réparations en fonction du retour sur investissement.

“ Dès que la pression chute, les freins s'activent et commencent à provoquer une friction indésirable sur les essieux. Les véhicules doivent alors être remis en état rapidement.



Une machine de moulage de pneumatiques.

“ Les équipes en charge de la maintenance doivent être en mesure de détecter rapidement et précisément des fuites, ce qui peut, en pratique, s'avérer difficile même dans des circonstances normales.

conditions de processus difficiles propres à ces usines : températures élevées, poussière. Pour une application critique comme celle-ci, la détection de fuites par ultrasons s'avère idéale. La caméra thermique industrielle Fluke ii900 permet de détecter des fuites jusqu'à une distance de 100 m.

Les équipes de maintenance restent à distance des températures élevées et de la poussière, mais sont en mesure d'évaluer les fuites afin de hiérarchiser leurs réparations. Dès qu'une fuite est détectée, elle peut être documentée à l'aide d'images acoustiques et visuelles pour une identification et des rapports plus intuitifs. La fonction de quantification des fuites

Fuites sur la ligne de chemin de fer

Les trains utilisent différents types de systèmes à air comprimé bien souvent à des fins de protection des passagers. Les applications les plus courantes concernent les systèmes de freinage, les clapets du système de ventilation ou d'autres composants du véhicule : système de sablage, pantographe ou lubrification des roues.

Pour garantir la sécurité sur les voies, les techniciens d'entretien font particulièrement attention au système de freinage. Un système pneumatique est utilisé pour maintenir une pression continue sur le système et garantir que les sabots de frein restent ouverts. Une petite fuite dans le circuit d'air comprimé peut entraîner des dysfonctionnements du système et activer les freins. Dès que la pression chute, les freins s'activent et commencent à provoquer une friction indésirable sur les essieux. Les véhicules doivent alors être remis en état le plus rapidement possible.

D'autres systèmes pneumatiques tels que l'équipement qui projette du sable sur les rails pour améliorer l'adhérence des roues, le système de climatisation et le pantographe pneumatique qui fournit de l'électricité au train à partir des lignes aériennes doivent tous fonctionner efficacement pour prévenir l'apparition de problèmes. La pression dans les wagons doit



Une installation de stockage de gaz naturel souterraine à Empelde près d'Hanovre en Allemagne.

également être précisément maîtrisée afin de protéger les passagers des changements de pression en cas de croisement d'un autre train ou de traversée d'un tunnel.

Méthodes de détection

Les méthodes de détection de fuite d'air classiques telles que l'écoute des caractéristiques de sifflement ou l'utilisation d'eau savonneuse pour produire des bulles peuvent prendre des heures ou même des jours, ce qui se traduit par des surcoûts pour l'exploitant ferroviaire.

La caméra acoustique industrielle ii900 convient pour identifier tous types de fuites d'un train. Les techniciens de maintenance peuvent rapidement localiser la source sonore (point de fuite) dans les systèmes d'air comprimé. La caméra acoustique industrielle ii900 utilise une matrice de 64 microphones qui fonctionnent dans les plages audibles et ultrasoniques ainsi qu'une caméra numérique pour créer une image dans le visible qui localise la fuite à l'écran. Dans ce type d'environnement, la facilité d'utilisation de l'outil et la localisation rapide des fuites permettent de travailler jusqu'à 80% plus rapidement

qu'avec les méthodes traditionnelles de détection de fuites.

Pneumatiques sous pression

La production de pneumatiques pour véhicules modernes est un autre processus de fabrication extrême qui utilise de l'air comprimé, de l'azote et de la vapeur. En phase de durcissement, la vapeur est utilisée

“ Si la pression désirée

n'est pas atteinte, le pneu doit

être mis au rebut et est compté

dans les pertes de production.

Le recyclage de ce pneu génère

également un surcoût.

pour appliquer une pression de 8 bars qui liquéfie les composés de caoutchouc tandis que l'azote permet de générer une pression de 24 bars qui façonne le pneu.

Si la pression désirée n'est pas atteinte, le pneu doit être mis au rebut et est compté dans les pertes de production. Le recyclage de ce pneu génère également un surcoût. La détection des fuites d'air dans une usine de pneumatiques est une problématique importante. En raison de niveaux de bruit élevés et de la localisation des machines essentielles derrière des barrières de protection, les tuyaux sont peu accessibles et les fuites difficiles à détecter. En outre, comme il est soumis à de fortes températures, l'équipement peut également se déformer et générer de nouvelles fuites. La caméra acoustique industrielle ii900 offre alors une localisation visuelle des fuites. La longue portée de détection de l'outil résout le problème des obstacles et permet aux équipes de maintenance de détecter des fuites d'azote, de vapeur et d'air efficacement et en toute sécurité. Le contrôle de process se trouve donc amélioré avec un recyclage des déchets moins énergivore et la possibilité d'effectuer une



La caméra acoustique de précision ii910 permet de superposer une image SoundMap sur une image dans le visible afin d'identifier rapidement des petites baisses de pression ainsi que des fuites de faible densité à des fréquences comprises entre 2 et 100 kHz.

maintenance préventive qui identifie les problèmes en avance de phase.

Gérer les extrêmes de manière réactive

Le gaz naturel est une ressource vitale qui doit être disponible tous les jours de l'année. Pour y parvenir, les installations de stockage de gaz naturel sont soumises à des normes de maintenance et de fonctionnement particulièrement strictes. Le traitement et le conditionnement du gaz, qui comprennent notamment son filtrage et sa déshumidification se déroulent à des pressions très élevées comprises entre 36 et 100 bars. Les installations de stockage de gaz naturel doivent donc être régulièrement inspectées pour détecter d'éventuelles fuites.

Les méthodes classiques de détection (son, bulles d'eau savonneuse) ne sont cependant pas toujours adaptées en raison des restrictions de sécurité qui limitent l'accès du personnel et la nature de la zone à tester. Il est également possible d'utiliser des détecteurs de fuites à ultrasons sur un point unique. Cette méthode s'avère très lente et ne garantit pas la détection de toutes les fuites, même avec du personnel formé.

La méthode de détection des fuites à distance doit être fiable et précise. Les détecteurs ultrasoniques portables tels que la caméra acoustique de précision Fluke ii910 permettent de voir rapidement et en toute sécurité où sont localisées les fuites. Dans les environnements de stockage du gaz naturel, les temps d'arrêt causés par des fuites d'air comprimé, de gaz et de vide peuvent coûter jusqu'à 1000 \$ (825 €) par minute.

“ Les méthodes classiques de détection ne sont cependant pas toujours adaptées en raison des restrictions de sécurité qui limitent l'accès du personnel et la nature de la zone à tester.

64 capteurs à microphones

La caméra ii910 offre une haute sensibilité en matière de détection. Grâce à sa matrice de 64 capteurs à microphones MEMS, elle détecte les sons dans la plage audible et ultrasonique, localise précisément les emplacements des défauts sur l'écran afin de pouvoir rapidement évaluer les risques. Comme l'outil effectue des détections longue portée, les équipes de maintenance sont en mesure de détecter même les plus petites baisses de pression et fuites de faible densité dans une installation ou depuis le périmètre extérieur de celle-ci. Le fonctionnement intuitif de cette caméra robuste dispense de suivre une formation. Elle fait donc partie de l'équipement indispensable pour répondre à une urgence. La caméra ii910 peut également enregistrer des séquences vidéo de cinq minutes et offre une autonomie d'au moins six heures. Avec une détection rapide et efficace des fuites d'air, de gaz ou de vide, ces processus critiques et extrêmes continuent à fonctionner efficacement et en toute sécurité. ■

ALEXANDER BARDAKOV,
ingénieur d'applications de terrain en imagerie industrielles chez Fluke

LE COIN TECHNO D'IN SITU

L'hydraulique dans la viticulture

L'hydraulique est très présente dans les engins agricoles que l'on retrouve dans la viticulture : **les tracteurs enjambeurs et les machines à vendanger, pour les fonctions principales de ces machines.**

On trouve plusieurs types de machines dans les vignes :

- Les machines à vendanger, qui servent à récolter le raisin
- Les tracteurs enjambeurs, qui peuvent effectuer différents travaux toute l'année : pulvérisation, taille de la vigne, travail du sol...
- Les tracteurs interligne : ces tracteurs sont suffisamment compacts pour passer entre deux rangs de vigne large. Ces tracteurs ont une architecture qui se rapproche des tracteurs que l'on retrouve en grande culture.

Dans les vignes « larges », les machines enjambent un seul rang de vigne. Dans les vignes « étroites », on trouve des machines qui enjambent soit un seul rang, soit deux rangs (pour augmenter la stabilité). Dans le cas où une machine enjambe deux rangs, on trouve parfois des systèmes d'écartement de la voie, qui permettent de s'adapter à différentes largeurs de vigne. On a alors une boucle de flexibles qui permet d'alimenter les fonctions qui s'écartent du châssis principal (transmission hydrostatique ou relevage par exemple).

L'avancement

Les engins travaillant dans les vignes doivent enjambrer un ou deux rangs, selon le type de machine. Il est donc impossible de relier mécaniquement les deux roues par un essieu, comme on le fait sur un tracteur agricole classique par exemple. De plus, les machines peuvent travailler dans des conditions très difficiles, avec des pentes jusqu'à 45% et des dévers de 20 à 25%. Pour entraîner la machine, on utilise donc une transmission hydrostatique. La puissance est alors transmise par des flexibles hydrauliques, ce qui permet à la machine d'enjambrer la vigne. On retrouve alors un moteur hydraulique dans chaque roue. On peut trouver deux types de moteurs :

- Des moteurs lents à pistons radiaux, qui sont reliés directement à la roue : le moteur et la roue tournent à la même vitesse (de l'ordre de 100 à 200 tours/min)
- Des moteurs rapides à pistons axiaux équipés d'un réducteur de vitesse à train épicycloïdal. La vitesse de ce type de moteurs étant élevée (jusqu'à 5000 RPM), le réducteur est nécessaire entre le moteur et la roue. On retrouve des réducteurs avec

des rapports de réduction autour de 20.

Une architecture de transmission rencontrée fréquemment sur ces machines est le circuit fermé « Twin-Lock », avec des moteurs lents, elle évite le patinage (Cf. Figure 1)

Dans ce circuit, les moteurs arrière possèdent deux cylindrées : la cylindrée « série » et la cylindrée « parallèle ». La cylindrée « série » est branchée en série sur le moteur avant. Les vitesses de rotation du moteur avant et du moteur arrière sont donc directement reliées car les moteurs voient le même débit.

Dans la définition de ce type d'architecture, les cylindrées des moteurs et les circonférences des roues sont reliés par le ratio Twin Lock. En effet, le débit sortant du moteur avant doit correspondre au débit entrant dans la cylindrée série du moteur arrière. Le ratio Twin Lock se calcule avec le rapport des circonférences et le rapport des cylindrées. Il doit être le plus proche possible de 1 :

$$\text{ratio Twin Lock} = \frac{\text{Circonférence roue AR}}{\text{Circonférence roue AV}} \cdot \frac{\text{Cylindrée série AR}}{\text{Cylindrée AV}}$$

Autres fonctions hydrauliques

Comme sur beaucoup d'engins mobiles, la direction est hydraulique. C'est nécessaire pour pouvoir transmettre des efforts importants, et pour pouvoir atteindre des angles de braquages jusqu'à 90°. Certaines machines sont équipées de systèmes de relevage du châssis. Ce dernier est alors monté sur 4 vérins. Cela permet par exemple de s'adapter au dévers rencontré. Ces systèmes permettent d'améliorer la stabilité des machines dans les conditions difficiles, et de garder l'appareil de récolte parallèle au rang de vigne. On peut avoir, dans certains cas, un relevage seulement sur l'essieu avant, ce qui permet alors de régler l'assiette de la machine. Le montage

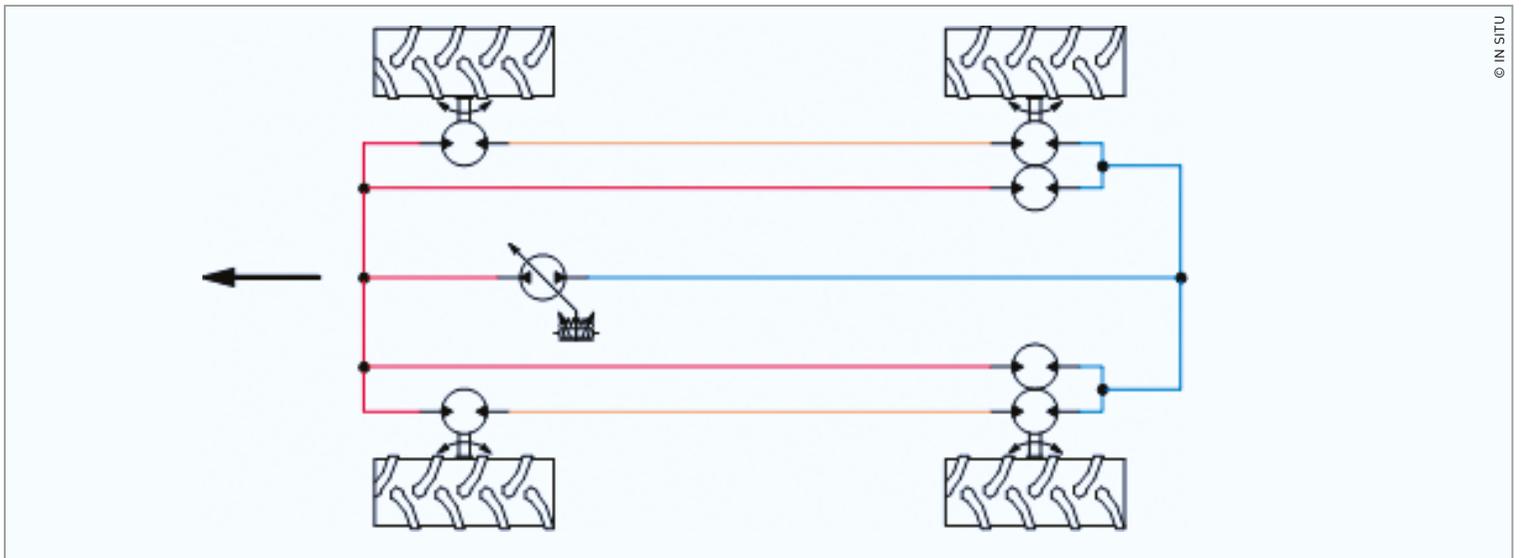
© IN SITU



Machine à vendanger mono-rang, enjambant un seul rang.



Tracteur vigne étroite, enjambant deux rangs.



du châssis sur des vérins peut également permettre de réaliser une suspension. L'hydraulique permet aussi d'assurer les différents mouvements de la machine, comme le relevage des bennes, l'écartement du châssis, le secouage de la vigne et l'entraînement des différents actionneurs nécessaires au nettoyage et au tri de la récolte, ainsi que la connexion

“ Dans la définition de ce type d'architecture, les cylindrées des moteurs et les circonférences des roues sont reliés par le ratio Twin Lock.

d'une grande variété d'outils. Elle est utilisée pour les fonctions principales des machines que l'on trouve dans la vigne. Les conditions de travail difficiles nécessitent une conception précise afin de garantir une intégration et un fonctionnement optimum. ■

Sylvain GARNIER, expert hydraulicien In Situ

fluides&
TRANSMISSIONS

Bulletin D'ABONNEMENT

7 numéros d'actualité
dont le **Spécial Nouveautés**

OUI, je choisis de m'abonner pour :

<p>2 ans (TTC)</p> <p><input type="checkbox"/> France 190 euros</p> <p><input type="checkbox"/> Europe 230 euros</p> <p><input type="checkbox"/> Monde 250 euros</p> <p>JE RÉALISE 110 EUROS D'ÉCONOMIE IMMÉDIATE</p>	<p>1 an (TTC)</p> <p><input type="checkbox"/> France 120 euros</p> <p><input type="checkbox"/> Europe 130 euros</p> <p><input type="checkbox"/> Monde 140 euros</p> <p>JE RÉALISE 35 EUROS D'ÉCONOMIE IMMÉDIATE</p>
---	---

Règlement de l'abonnement par :

n° _____

Expire fin _____/____/____

Cryptogramme (dernier bloc de 3 chiffres au dos de votre carte) _____

Société.....

Nom Prénom

Fonction

Adresse

Code postal Ville

Pays

Tél. : Fax :

E-mail :

Pour s'abonner ou se réabonner

- Par téléphone, aux heures de bureau, au : **01 42 47 80 69**
règlement par
- Par fax, 24h sur 24, au : **01 47 70 33 94**
règlement par
- Par internet, 24h sur 24 : **www.fluidestransmissions.com**
cliquer sur le lien « S'abonner »
règlement par
- Par courrier électronique, écrire à l'adresse : **service-clients@ppimedias.com**
règlement par
- Par courrier postal, retournez le coupon d'abonnement dûment rempli, à notre service abonnements :

FLUIDES & TRANSMISSIONS
7^{ter} cour des Petites Ecuries
75010 PARIS

règlement par
ou par chèque bancaire
ou postal



FEDER UNACOMA
eima
componenti



SALON DES COMPOSANTS

SALON SPÉCIALISÉ DES COMPOSANTS POUR LA MÉCANISATION AGRICOLE

Le **point de force** absolue de l'exposition bolognaise est **Eima Componenti**, le salon des **composants pour machines agricoles et de jardinage**, le plus grand événement au **monde** pour cette large gamme de produits.



errepr

Bologna, 19-23
octobre 2021



The Event

FEDER UNACOMA
eima
international
T W E N T Y - O N E

EXPOSITION INTERNATIONALE
DE MACHINES POUR
L'AGRICULTURE ET LE JARDINAGE

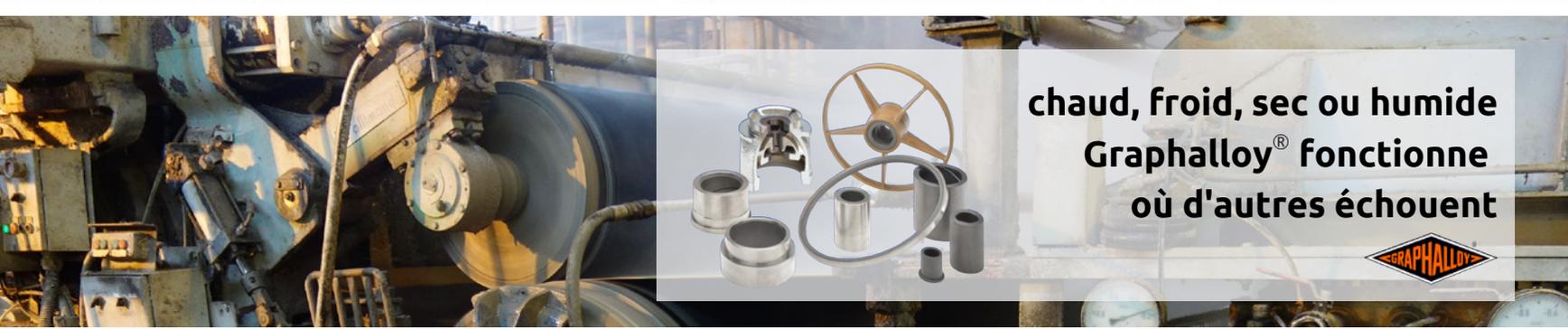
Organisée



En collaboration avec



Contacts: 00159 Roma - Italy - Via Venafrò, 5 - Tel. (+39) 06.432.981 - Fax (+39) 06.4076.370 - eima@federunacoma.it www.eima.it



chaud, froid, sec ou humide
Graphalloy® fonctionne
où d'autres échouent



Solutions sûres
sans maintenance



Composites anti-friction - rotules maritime - patins - garnitures de frein - coussinets graphite-métal - galets haute température - hydrolubes - accouplements & transmissions
Certificats & conformités : DNV-GL, Bureau Veritas, API 610, FDA, WRAS, ATEX

ETERNUM FRANCE SARL

WWW.ETERNUM.FR

+33 (0)9 51 99 90 00